

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2021-530346
(P2021-530346A)

(43) 公表日 令和3年11月11日(2021.11.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B07C 5/36 (2006.01)	B07C 5/36	3F079
B07C 5/342 (2006.01)	B07C 5/342	
B07C 5/346 (2006.01)	B07C 5/346	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2021-500553 (P2021-500553)	(71) 出願人	506110243 ノベリス・インコーポレイテッド NOVELIS INC. アメリカ合衆国ジョージア州アトランタ、 スイート2000、レノックスロード35 60番
(86) (22) 出願日	令和1年7月8日 (2019.7.8)	(74) 代理人	100106518 弁理士 松谷 道子
(85) 翻訳文提出日	令和3年1月8日 (2021.1.8)	(74) 代理人	100156085 弁理士 新免 勝利
(86) 国際出願番号	PCT/US2019/040782	(72) 発明者	アドウェイト・エイ・タクール アメリカ合衆国99216ワシントン州ス ポケイン・バレー、イースト・ユークリッ ド・アベニュー16004番
(87) 国際公開番号	W02020/014111		
(87) 国際公開日	令和2年1月16日 (2020.1.16)		
(31) 優先権主張番号	62/695, 263		
(32) 優先日	平成30年7月9日 (2018.7.9)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンベヤ上で材料を分類するためのシステム及び方法

(57) 【要約】

コンベヤシステムのコンベヤ上で材料を分類するためのシステムおよび方法、例えば非鉄金属を含む材料用のコンベヤシステムが開示されている。コンベヤシステムは、コンベヤベルトとセパレータシステムを含む。コンベヤベルトは、材料を運ぶように適合されている。セパレータシステムは、コンベヤベルトの下方にセパレータを含み、少なくとも1つの材料片がコンベヤベルトから持ち上げられるように、コンベヤベルト上の材料に分断力を選択的に加えるように構成される。コンベヤベルト上で材料を分類する方法は、コンベヤベルト上で材料を受領すること、コンベヤベルトで材料を運ぶこと、及び材料の少なくとも1つの部分がコンベヤベルトから持ち上げられるようにセパレータで材料に分断力を加えることを含む。

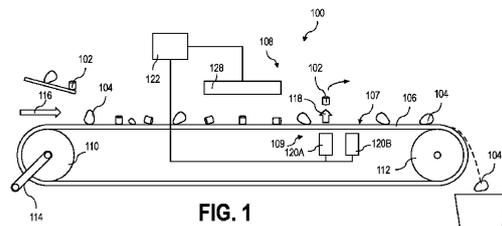


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コンベヤシステムであって、
搬送面を含むコンベヤベルトであって、前記搬送面上で材料を搬送するように適合された前記コンベヤベルトと、
前記搬送面の下方にセパレータを含むセパレータシステムであって、前記セパレータは、少なくとも 1 つの前記材料片が前記搬送面から持ち上げられるように、前記コンベヤベルト上の前記材料に分断力を加えるように構成される、前記セパレータシステムとを含む前記コンベヤシステム。

【請求項 2】

第 1 のローラ、及び
前記第 1 のローラの下流にある第 2 のローラ
をさらに含み、
前記コンベヤベルトが、前記第 1 のローラ及び前記第 2 のローラ上で移動可能に支持され、
前記第 2 のローラは前記コンベヤベルトの端部にあり、
前記セパレータは、前記第 1 のローラと前記第 2 のローラとの間、または前記コンベヤベルトの下流で、前記コンベヤベルトの前記端部に隣接している、請求項 1 に記載のコンベヤシステム。

【請求項 3】

前記セパレータは、前記材料の非鉄金属に前記分断力を加えるように構成される、請求項 1 に記載のコンベヤシステム。

【請求項 4】

前記セパレータシステムは、
センサ、及び
前記センサと前記セパレータに通信するよう接続されたコントローラ
をさらに含み、
前記センサは、前記コンベヤベルト上の前記材料の少なくとも 1 つの材料片を検出するように適合され、
前記コントローラは、前記検出された材料を事前定義された分類項目に分類するように適合されており、
前記コントローラは、前記検出された材料片の前記分類項目に基づいて、前記セパレータからの前記分断力を選択的に制御するように適合されている、請求項 1 に記載のコンベヤシステム。

【請求項 5】

前記センサが、レーザ誘起破壊分光センサ、X線蛍光センサ、X線送信機センサ、または近赤外線分光センサのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 4 に記載のコンベヤシステム。

【請求項 6】

前記セパレータは、前記材料の少なくとも一部が前記搬送面から、搬送方向に実質的に平行な方向に持ち上げられるように、前記搬送ベルト上の前記材料に前記分断力を加えるように適合されている、請求項 1 に記載のコンベヤシステム。

【請求項 7】

前記セパレータは、前記材料の少なくとも一部が、搬送方向を横切る方向に前記搬送面から持ち上げられるように、前記コンベヤベルト上の前記材料に前記分断力を加えるように適合されている、請求項 1 に記載のコンベヤシステム。

【請求項 8】

前記セパレータは、前記材料の少なくとも一部が前記搬送面から分断距離まで持ち上げられ、前記コンベヤベルト上の前記材料に分断力を加えるように適合され、分断距離が 0 インチより大きい、請求項 1 に記載のコンベヤシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記セパレータが複数の電磁石を含み、前記分断力が複数の電磁石のそれぞれによって印加される磁場である、請求項 1 に記載のコンベヤシステム。

【請求項 10】

前記セパレータが、複数の電磁石の第 1 のサブセットを含む第 1 の領域と、前記複数の電磁石の第 2 のサブセットを含む第 2 の領域とをさらに含み、前記第 1 のサブセットの前記電磁石の少なくとも 1 つによって生成される磁界が、前記第 2 のサブセットの電磁石の少なくとも 1 つによって生成される磁場とは異なる、請求項 9 に記載のコンベヤシステム。

【請求項 11】

前記セパレータの上流にあるセンサ、及び
前記センサと前記セパレータに通信するよう接続されたコントローラ
をさらに含み、
前記センサは、前記コンベヤベルト上の前記材料の少なくとも 1 つの材料片を検出するよう
に適合され、
前記コントローラは、前記検出された材料片を事前定義された分類項目に分類するよう
に適合されており、
前記コントローラは、前記検出された材料片の前記分類項目に基づいて、前記セパレータ
の前記電磁石の少なくとも 1 つからの前記分断力を選択的に制御するよう適合されてい
る、請求項 9 に記載のコンベヤシステム。

【請求項 12】

前記搬送面上の前記材料の少なくとも 1 つの非鉄金属片の位置を検出するよう構成さ
れ、前記コントローラが前記搬送面上の前記少なくとも 1 つの非鉄金属片の前記位置に基
づいて前記セパレータを制御するよう構成されるセンサをさらに備える、請求項 11 に
記載のコンベヤシステム。

【請求項 13】

前記セパレータが一次セパレータであり、前記セパレータシステムが、前記分断力によ
って前記搬送面から持ち上げられた前記材料に分類力を加えるよう構成された二次セパ
レータをさらに備える、請求項 1 に記載のコンベヤシステム。

【請求項 14】

コンベヤベルト上の材料を分類する方法であって、
前記コンベヤベルトの搬送面で前記材料を受領すること、
前記コンベヤベルトで前記材料を搬送すること、及び
少なくとも 1 つの前記材料片が前記搬送面から持ち上げられるように、前記搬送面の下方
に配置されたセパレータを用いて前記材料に分断力を加えること
を含む、前記方法。

【請求項 15】

前記材料の少なくとも一部が非鉄金属を含み、前記分断力が前記非鉄金属に加えられる
、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記セパレータが少なくとも 1 つの電磁石を含み、前記分断力が磁場を含み、前記方法
が、前記磁場の強さ、前記磁場の周波数、または前記磁場の方向のうちの少なくとも 1 つ
を制御することによって前記磁場を制御することをさらに含む、請求項 14 に記載の方法
。

【請求項 17】

前記分断力を加える前に、前記搬送面上の前記材料の非鉄金属の位置を検出することを
さらに含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 18】

前記分断力を加えることは、前記非鉄金属の前記検出された位置に対応する前記搬送面
上の前記位置に前記分断力を加えることを含む、請求項 17 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 19】

前記セパレータが一次セパレータであり、前記方法が、前記分断力によって前記搬送面から持ち上げられた前記材料に二次セパレータによる分類力を加えることをさらに含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 20】

前記二次セパレータが、搬送方向を横切る方向に前記分類力を加えるように適合されている、請求項 19 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願への参照

本願は、2018年7月9日に出願され、「SYSTEMS AND METHODS FOR SORTING MATERIAL ON A CONVEYOR」と題された米国仮出願第62/695,263号の利益を主張し、その内容は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

【0002】

本願は、混合材料を運ぶように構成されたコンベヤベルト、より具体的には、コンベヤベルト上の材料を分類するためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0003】

コンベヤベルトは、異なる種類の材料を搬送するために複数の産業で使用されている。多くの場合、材料は混合材料であり、さらに処理できる前に分類する必要がある。例えば、リサイクル中、金属材料は通常、有機材料または非金属材料から分断される。非金属材料から分断した後、金属材料は一般にさらに分断され、金属の様々な分類項目に類別される。従来のセパレータシステムは、機械の限界により、材料を2つの分類項目にしか分類及び類別できないという制限がある。あるいは、材料を3つ以上の分類項目に類別及び分類するには、材料を単一の項目ストリームに配置しなければならないが、これにより、システム全体のスループットが大幅に低下し、コンベヤベルトに沿った特定の場所に実装するのが困難になる場合がある。このようなシナリオで複数の材料片がベルト上にある場合、ベルトの速度が速く、効率が低下するため、機械的手法、例えばロボットアームや人間などは、実際には不可能な場合がある。

【発明の概要】

【0004】

本特許で使用される「invention (発明)」、「the invention (発明)」、「this invention (本発明)」及び「present invention (本発明)」という用語は、本特許のすべての主題及び以下の特許請求の範囲全体を広く指すことを意図している。これらの用語を含む言明は、本書に記載されている主題を制限したり、以下の特許請求の意味や範囲を制限したりしないことを理解すべきである。この特許の対象となる発明の実施形態は、この概要ではなく、以下の特許請求の範囲によって定義される。この概要は、本発明の様々な実施形態の高水準の概要であり、以下の詳細な説明のセクションでさらに説明される概念の一部を紹介する。この概要は、主張される主題の重要なまたは本質的な特徴を特定することを意図しておらず、主張された主題の範囲を決定するために単独で使用されることも意図されていない。主題は、本特許の明細書全体の適切な部分、一部またはすべての図面、及び各請求項を参照することによって理解されるべきである。

【0005】

様々な例によれば、コンベヤシステムは、コンベヤベルト及びセパレータシステムを含む。コンベヤベルトは搬送面を含み、コンベヤベルトは搬送面上で材料を搬送するように適合されている。セパレータシステムは、搬送面の下方にセパレータを含み、セパレータは、少なくとも1つの材料片が搬送面から持ち上げられるように、コンベヤベルト上の材

10

20

30

40

50

料に分断力を選択的に加えるように構成される。

【0006】

様々な例において、分断力が選択的に加えられる。いくつかの態様では、コンベヤシステムは、第1のローラと、第1のローラの下流にある第2のローラとを含む。特定の場合には、コンベヤベルトは第1のローラ及び第2のローラ上で移動可能に支持され、第2のローラはコンベヤベルトの端部にある。様々な例で、セパレータは第1ローラと第2ローラの間にある。特定の例では、セパレータはコンベヤベルトの下流にあり、コンベヤベルトの端部に隣接している。様々な例において、コンベヤシステムは3つ以上のローラを含む。

【0007】

特定の例では、セパレータは、材料の非鉄金属に分断力を加えるように構成される。様々な態様において、コンベヤベルトは多孔性である。

【0008】

特定の例によれば、セパレータシステムは、センサ及びセパレータに通信可能に接続されたセンサ及びコントローラを含む。様々な態様において、センサは、コンベヤベルト上の材料の少なくとも1つの材料片を検出するように適合され、コントローラは、検出された材料片を事前定義された分類項目に分類するように適合され、コントローラは、検出された材料片の分類項目に基づき、セパレータからの分断力を選択的に制御するように適合される。いくつかの場合には、センサは、レーザ誘起破壊分光センサ、X線蛍光センサ、近赤外線分光センサ、及び/または任意の非破壊センサ技術または方法のうちの一つを含む。

【0009】

様々な態様において、セパレータは、材料の少なくとも一部が搬送面から、搬送方向に実質的に平行な方向に持ち上げられるように、コンベヤベルト上の材料に分断力を加えるように適合されている。いくつかの場合には、セパレータは、材料の少なくとも一部が搬送面から搬送方向を横切る方向に持ち上げられるように、コンベヤベルト上の材料に分断力を加えるように適合されている。いくつかの例によれば、セパレータは、材料の少なくとも一部が分断距離まで搬送面から持ち上げられるように、コンベヤベルト上の材料に分断力を加えるように適合されている。様々な例において、分断距離は、約1インチから約12インチである。

【0010】

いくつかの例では、セパレータは電磁石を含み、分断力は電磁石によって印加される磁場である。特定の場合には、電磁石は磁場が調整可能であるように調整可能である。いくつかの態様において、磁場の強さ、磁場の周波数、または搬送面に対する電磁石の中心軸の角度のうちの一つが調整可能である。特定の場合には、磁場は変化する磁場である。

【0011】

様々な例によれば、セパレータは、電磁石を含むがこれに限定されない複数の磁石を含み、分断力は、複数の電磁石のそれぞれによって加えられる磁場である。特定の場合、磁場は変化する磁場である。様々な場合において、セパレータの複数の電磁石のそれぞれは、独立して制御可能である。特定の場合において、セパレータは、複数の電磁石の第1のサブセットを有する第1の領域と、複数の電磁石の第2のサブセットを有する第2の領域とを含み、第1のサブセットの電磁石の少なくとも1つによって生成される磁場は、第2のサブセットの電磁石の少なくとも1つによって生成される磁場とは異なる。様々な態様において、センサはセパレータの上流にあり、コントローラはセンサ及びセパレータに通信するように接続されている。様々な例において、センサは、コンベヤベルト上の材料の少なくとも1つの材料を検出するように適合され、コントローラは、検出された材料を事前定義された分類項目に分類するように適合され、コントローラは、検出された材料片の分類項目に基づいて、セパレータの電磁石の少なくとも1つからの分断力を選択的に制御するように適合されている。特定の場合には、セパレータシステムは、搬送面上の材料の

10

20

30

40

50

少なくとも1つの非鉄金属片の位置を検出するように構成されたセンサを含み、コントローラは、搬送面の少なくとも1つの非鉄金属片の位置に基づいて、セパレータを制御するように構成される。

【0012】

いくつかの態様では、セパレータは、搬送面の下方に配置された複数の空気ノズルを含み、分断力は、複数の空気ノズルのそれぞれからの空気流である。

【0013】

様々な態様において、セパレータは一次セパレータであり、セパレータシステムは、分断力によって搬送面から持ち上げられた材料に分類力を加えるように構成された二次セパレータを含む。様々な例で、二次セパレータは搬送面の上方にある。いくつかの例では、二次セパレータは少なくとも1つの真空を含み、分断力は真空力である。特定の場合には、二次セパレータは少なくとも1つの空気ノズルを含み、分断力は少なくとも1つのノズルからの空気流である。特定の例では、二次セパレータは、第2の搬送面、第2の搬送面の下の少なくとも1つの電磁石、及び少なくとも1つの電磁石と第2の搬送面との間に銅板を有する第2のコンベヤベルトを含む。特定の例によれば、分断力は、少なくとも1つの電磁石及び銅板からの磁場である。特定の場合には、磁場は変化する磁場である。特定の場合には、第2のコンベヤがコンベヤを横切って延びる。様々な態様において、第2の搬送面は搬送面に面している。いくつかの場合に、二次セパレータは、搬送方向を横切る方向に分類力を加えるように適合されている。特定の例では、コンベヤベルトは第1のコンベヤベルトであり、コンベヤシステムは第2のコンベヤベルトを含み、セパレータは、少なくとも1つの材料片が第1のコンベヤベルトの搬送面から持ち上げられて第2のコンベヤベルト上に持ち上げられるように、コンベヤベルト上の材料に分断力を選択的に加えるように構成される。

【0014】

特定の例によれば、コンベヤベルト上で材料を分類する方法は、コンベヤベルトの搬送面上で材料を受領すること、コンベヤベルトで材料を運ぶこと、及び少なくとも1つの材料片が搬送面から持ち上げられるように、搬送面の下方に配置されたセパレータを用いて材料に分断力を加えることを含む。

【0015】

いくつかの場合には、材料の少なくとも一部が非鉄金属を含み、分断力が非鉄金属に加えらる。様々な場合において、セパレータは少なくとも1つの電磁石を含み、分断力は磁場を含む。いくつかの態様では、この方法は、磁場の強さ、磁場の周波数、または磁場の方向のうちの少なくとも1つを制御することによって磁場を制御することを含む。特定の場合には、磁場は変化する磁場である。

【0016】

様々な例において、この方法は、分断力を加える前に、搬送面上の材料の非鉄金属の位置を検出することを含む。いくつかの態様において、分断力を加えることは、非鉄金属の検出された位置に対応する搬送面上の位置に分断力を加えることを含む。いくつかの場合には、セパレータは一次セパレータであり、方法は、分断力によって搬送面から持ち上げられた材料に二次セパレータによる分類力を加えることを含む。様々な例によれば、二次セパレータは、搬送方向を横切る方向に分類力を加えるように適合されている。

【0017】

本開示に記載される様々な実施形態は、追加のシステム、方法、特徴、及び利点を含むことができ、これらは必ずしも本明細書に明示的に開示されることが可能ではないが、以下の詳細な説明や添付の図面を検討するやいなや、当業者に明白になるものである。そのようなすべてのシステム、方法、特徴、及び利点は、本開示に含まれ、付随する特許請求の範囲によって保護されることが意図されている。

【0018】

以下の図の特徴及び構成要素は、本開示の全体的な原則を強調するために示されている。全図面の対応する特徴や構成要素は、一貫性と明確さのために、参照文字を一致させる

10

20

30

40

50

ことによって指定されていることがある。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本開示の態様によるコンベヤシステムの側面図である。

【図2】図1のコンベヤシステムの上面図である。

【図3】本開示の態様による別のコンベヤシステムの上面図である。

【図4】本開示の態様による別のコンベヤシステムの上面図である。

【図5】本開示の態様による別のコンベヤシステムの側面図である。

【図6】本開示の態様による別のコンベヤシステムの正面斜視図である。

【図7】本開示の態様による別のコンベヤシステムの側面図である。

10

【図8】本開示の態様による別のコンベヤシステムの側面図である。

【図9】本開示の態様による別のコンベヤシステムの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の実施形態の主題は、法定要件を満たすために特異的に本明細書に記載されているが、この説明は、必ずしも特許請求の範囲を限定することを意図するものではない。特許請求される主題は、他の方法で具体化され得、異なる要素またはステップを含み得、他の既存または将来の技術と組み合わせて使用され得る。この説明は、個々のステップの順序または要素の配置が明示的に記述されている場合を除き、様々なステップまたは要素間のいずれかの特定の順序または配置を意味するものとして解釈されるべきではない。とりわけ、「up(上)」、「down(下)」、「top(上)」、「bottom(下)」、「left(左)」、「right(右)」、「front(前)」、及び「back(後)」などの方向の言及は、図示された方向を指すことを意図しており、構成要素と方向が参照している1つ以上の図に図示または記載されている。

20

【0021】

この説明では、AA番号及び他の関連する呼称例えば「シリーズ」または「5xxx」、「6xxx」、または「7xxx」などによって識別される合金について言及される。アルミニウムとその合金の命名と識別に最も一般的に使用される番号指定システムの理解については、「International Alloy Designations and Chemical Composition Limits for Wrought Aluminum and Wrought Aluminum Alloys」または「Registration Record of Aluminum Association Alloy Designations and Chemical Compositions Limits for Aluminum Alloys in the Form of Castings and Ingot」を参照されたい。両方ともアルミニウム協会によって発行された。

30

【0022】

図1は、金属材料102及び非金属材料104を含む混合材料を含むがこれらに限定されない、材料を搬送するための例示的なコンベヤシステム100を示す。この例では、コンベヤシステム100は、鉄金属材料102が、非金属材料104から分断することができるようにする金属リサイクルのためのセパレータシステムである。しかし、コンベヤシステム100は、所望であれば他の様々な設定または環境、ならびに他のタイプの材料または材料の組み合わせで使用できることが理解されよう。

40

【0023】

図1に示されるように、コンベヤシステム100は、コンベヤベルト106及びセパレータシステム108を含む。いくつかの例では、コンベヤベルト106は多孔質であるが、他の例ではそうである必要はない。コンベヤベルト106は、搬送面107を有し、第1のローラ110及び第2のローラ112上で移動可能に支持される。様々な例において、第1のローラ110は、コンベヤベルト106が矢印116によって示されている搬送方向に移動するように駆動システム114によって駆動される。第2のローラ112は、

50

第1のローラ110の下流にあるエンドローラまたはアイドルローラである。他の例では、第2のローラ112は、駆動システム114によって駆動されて、コンベヤベルト106を動かすことができる。特定の例では、第2のローラ112は、第1のローラ110の下流にある。図示されていないが、任意の数の中間ローラを、第1のローラ110と第2のローラ112との間に、及び/または第1のローラ110の下流に、コンベヤシステム100の所望の長さに応じて設けることができる。

【0024】

様々な例において、コンベヤベルト106上の材料は、さらなる処理の前にそれらの所定の分類に分類される金属材料102及び非金属材料104の両方の様々な分類を含む混合材料である。1つの非限定的な例として、金属材料102は、1×××シリーズアルミニウム合金、2×××シリーズアルミニウム合金、3×××シリーズアルミニウム合金、4×××シリーズアルミニウム合金、5×××シリーズアルミニウム合金、6×××シリーズアルミニウム合金、7×××シリーズアルミニウム合金、及び/または8×××シリーズアルミニウム合金、及び/または他の様々なタイプの金属材料102を含むがこれらに限定されない、様々なタイプのアルミニウム合金を含み得る。コンベヤベルト106上で、金属材料102は、一緒に混合され、及び/または様々な非金属材料104と混合できる。以下に説明するように、セパレータシステム108は、材料をさらに処理できるように、混合材料を2つ以上の事前定義された分類項目に分断する。

10

【0025】

セパレータシステム108は、セパレータ109及びセンサ128を含む。センサ128は、コンベヤベルト106上の材料を検出し、材料を所定の分類項目に分類するように構成される。検出された材料の分類項目に基づいて、セパレータ109は、少なくとも1つの材料片が搬送面107から持ち上げられるように、コンベヤベルト106上の材料に分断力(図1の矢印118によって表される)を選択的に加えるように構成される。いくつかの例では、セパレータ109はまた、コンベヤベルト106から少なくとも1つの材料片を排出するように構成される。

20

【0026】

様々な例において、セパレータ109は、第1のローラ110と第2のローラ112との間にある。他の例において、セパレータ109は、第2のローラ112の上流にあり、コンベヤベルト106の端部に隣接している(図9を参照)。他の例では、セパレータ109は、必要に応じて、ローラ112及び/またはコンベヤベルト106に対して他の様々な場所に設けられ得る。以下で詳細に説明するように、場合によっては、セパレータ109は、搬送面107の下に1つ以上の磁石を含み、分断力118は磁場である。場合によっては、磁場は変化する磁場である。他の任意選択の例では、セパレータ109は、搬送面107の下にある、空気ノズルなどの1つ以上の気流発生器であり、分断力118は、1つ以上の空気ノズルによって生成される気流である。そのような例では、コンベヤベルト106は多孔性であり得るが、それは上記のようである必要はない。セパレータのタイプの様々な組み合わせも利用することができる。1つの非限定的な例として、セパレータシステム108は、磁石及び気流発生器の両方を含み得る。他の様々な適切なセパレータ及び分断力を利用することができる。

30

40

【0027】

図1及び図2を参照すると、様々な例において、センサ128は、セパレータ109の上流に設けられる。任意選択で、センサ128は、コントローラ122を介してセパレータ109に通信可能に接続される。他の例において、センサ128及びセパレータ109は、直接通信可能に接続されている。センサ128(単独でまたはコントローラ122と組み合わせて)は、コンベヤベルト106の搬送面107上の材料を検出し、検出された材料を所定のカテゴリに分類するように構成される。1つの非限定的な例として、センサ128は、コンベヤベルト106上の金属材料102を検出し、金属材料102を所定のカテゴリに分類するように構成される。1つの非限定的な例として、金属材料102の事前定義されたカテゴリは、1×××シリーズアルミニウム合金、2×××シリーズアルミ

50

ニウム合金、3×××シリーズアルミニウム合金、4×××シリーズアルミニウム合金、5×××シリーズアルミニウム合金、6×××シリーズアルミニウム合金、7×××シリーズアルミニウム合金、8×××シリーズアルミニウム合金、及び/または非アルミニウム金属を含み得る。様々な例において、センサ128は、材料を検出し、検出された材料を分類するのに適した様々なセンサであり得る。場合によっては、センサ128は、レーザ誘起破壊分光センサ、X線蛍光センサ、X線透過センサ、近赤外線分光センサ、及び/または他の様々な非破壊センサ技術または方法であり得る。様々な例において、セパレータ109は、搬送面107上の材料の検出及び分類に基づいて分断力118を適用するために選択的に作動される。

【0028】

図1及び図2に示されるように、いくつかの例では、セパレータ109は、複数の電磁石120A~Hを含む。電磁石は一時的な磁石で、つまり、電磁石に電流が流れているときのみ磁気が保持される。8つの電磁石が図1及び図2に示されているが、1つの電磁石(図7を参照)、2つの電磁石、3つの電磁石、4つの電磁石、5つの電磁石、6つの電磁石、7つの電磁石、8つの電磁石または8つ超の電磁石を含むがこれらに限定されない任意の数の電磁石をセパレータとして利用することができる。電磁石120A~Hが示されているが、他の例では、回転または移動する永久磁石などの他のタイプの永久磁石または一時磁石を使用して、可動磁場を設けることができる。いくつかの例では、電磁石120A~Hは搬送面107の下にあり、各電磁石の磁力は、その特定の電磁石からの分断力118である。

【0029】

各電磁石120A~Hは、特定の電磁石120A~Hに電流を供給する電源に接続されている。電流が電磁石120に供給されている間、電磁石120は、分断力118として磁場を生成する。前述のように、場合によっては、磁場は変化する磁場である。電磁石120からの分断力118は、特定の材料を搬送面107から持ち上げることができる(例えば、材料は、搬送面107の上に垂直にある)。特定の例では、分断力118は、コンベヤベルト106上の隣接する材料の安定性と相互作用することなく、特定の材料片に加えられ得る。いくつかの例では、分断力118は、材料を搬送面107から分断距離まで持ち上げる。特定の非限定的な例では、分断距離は、約0.0インチから約12.0インチ、例えば、約1.0インチ、約2.0インチ、約3.0インチ、約4.0インチ、約5.0インチ、約6.0インチ、約7.0インチ、約8.0インチ、約9.0インチ、約10.0インチ、約11.0インチ、及び/または約12.0インチである。他の例では、材料とコンベヤ表面107との間の分断距離は、12.0インチより大きい。

【0030】

任意選択で、分断力118は、特定の材料をコンベヤベルト106から排出する(図2を参照)。分断力118が材料を持ち上げて排出するこのような例では、材料は、搬送方向116に実質的に平行な方向に排出され得る。他の例では、材料は、搬送方向116を横切る方向に排出され得る。(例えば、コンベヤベルト106の側面へ)(図2を参照)。

【0031】

電磁石への電流が停止すると、分断力118が消失する。電磁石120A~H(複数可)をセパレータ109として使用することにより、分断力118を迅速に変更または調整して、コンベヤベルト106上の金属材料102の安定性を変更または調整することができる。分断力118を調整するための例示的な技術を個別にまたは必要に応じて任意の組み合わせで使用できる。そのような技術は、コントローラ122によって、または操作者によって手動で実行され得る。

【0032】

いくつかの例では、1つの電磁石120からの磁場(したがって、分断力118)は、電磁石120に供給される磁束の量を制御することによって制御される。磁束の量を制御することは、電磁石120のコイルの設計を制御または調整すること、磁束の周波数を増

10

20

30

40

50

減すること、分断力 118 を増加させるべく電磁石 120 に提供される磁束の量を増加させること、及び/または安定化力を低下させるべく電磁石 120 に供給される磁束の量を減少させることを含むが、これに限定されない。

【0033】

いくつかの例では、分断力 118 を調整することは、電流が電源から電磁石 120 に供給される持続時間である電流供給時間を制御することを含む。分断力 118 は、電磁石 120 に電流が供給されている間のみ存在するので、電流供給時間を調整することが、分断力 118 が金属材料 102 に加えられる時間を調整する。いくつかの例では、電流供給時間を制御することは、分断力 118 が金属材料 102 に加えられる時間の長さを減少させる電流供給時間を減少させることを含む。他の例では、電流供給時間を制御することは、分断力 118 が金属材料 102 に加えられる時間を増やすために電流供給時間を増やすことを含む。

10

【0034】

特定の例では、分断力 118 を調整することは、電磁石 120 に供給される電流をパルス化させることを含む。電流をパルス化させることは、規則的または不規則なパターンで供給される電流の量を交互にすること、規則的または不規則なパターンで電流が作動される、つまりオンにすることと、作動停止する、つまり「オフ」にすることの周期、または電流の少なくとも一つの側面を調整する他の望ましい規則的または不規則なパターンを交互に繰り返すことを含み得る。様々な例において、電流をパルス化することは、金属材料 102 上に分断力 118 の様々なパターンを提供し得る。いくつかの例において、分断力 118 を調整することは、分断力 118 の振動を含む。様々な場合において、分断力 118 を調整することは、磁場を逆転することを含む。いくつかの態様において、磁場を逆転させることは、電流の流れの方向を変えることを含む。他の例では、分断力 118 を調整することは、電磁石 120 とコンベヤベルト 106 との間の垂直の距離を制御することを含む。特定の例では、分断力 118 を調整することは、電搬送面 107 に対する磁石 120 の角度配向（したがって、磁場の角度）を制御することを含む。様々な例において、分断力 118 を調整することは、電磁石 120 の形状または角度を制御することを含む。

20

【0035】

様々な例において、各電磁石は、コントローラ 122 に通信可能に接続されている。特定の例において、コントローラ 122 は、他の例では必要ではないが、各電磁石 120 A ~ H を独立して制御する。特定の例では、コントローラ 122 は、センサ 128 によって判定されるように、搬送面 107 上の金属材料 102（または他の目標材料）の位置及び/または分類、または他の様々な要因に基づいて、各電磁石 120 A ~ H を制御することができる。

30

【0036】

いくつかの態様において、セパレータ 109 は、一つの電磁石（例えば、電磁石 120 A）からの分断力 118 が、別の電磁石（例えば、電磁石 120 B）の分断力 118 とは異なるように制御される。様々な例において、セパレータ 109 は、複数の電磁石 120 の第 1 のサブセットを含むコンベヤベルト 106 に沿った第 1 の領域と、複数の電磁石 120 の第 2 のサブセットを含むコンベヤベルト 106 に沿った第 2 の領域とを含む。任意の例では、第 1 の領域の電磁石 120 は、第 1 のタイプの材料に分断力 118 を加えるために選択的に作動され得、第 2 の領域の電磁石 120 は、第 2 のタイプの材料に分断力 118 を加えるために選択的に作動され得る。一つの非限定的な例として、第 1 の領域の電磁石 120 の一つ以上を選択的に作動して、1 x x x シリーズアルミニウム合金などの第 1 のタイプの金属材料 102 に分断力 118 を加えることができ、第 2 の領域の電磁石 120 の一つ以上を、選択的に作動させて、2 x x x シリーズアルミニウム合金などの第 2 のタイプの金属材料 102 に分断力 118 を加えることができる。図 2 は、電磁石 120 A、120 C、120 E、及び 120 G が、コンベヤベルト 106 から第 1 の収集領域 124 内へと第 1 のタイプの金属材料 102（例えば、2 x x x シリーズアルミニウム合金）を持ち上げて排出するように構成された第 1 の電磁石のセットである非限定的な例を示

40

50

す。図 2 にて、電磁石 120B、120D、120F、及び 120H は、第 2 のタイプの金属材料 102（例えば、4 x x x シリーズアルミニウム合金）を持ち上げてコンベヤベルト 106 から第 2 の収集領域に排出するように構成された第 2 の電磁石のセットである。他の例では、電磁石 120 を制御することによって、分断力 118 の様々なパターンを金属材料 102 に加えることができる。図 2 の例にて、電磁石 120B 及び 120E は、金属材料 102 をそれぞれの収集領域 124、126 に放出するために作動される。

【0037】

図 3 は、コンベヤシステム 300 の別の例を示す。コンベヤシステム 300 は、コンベヤシステム 100 と至極類似しているが、セパレータ 109 が一次セパレータであり、セパレータシステム 108 が二次セパレータ 330 を含む。様々な態様において、二次セパレータ 330 は、搬送面 107 の上方にあるが、他の例では必要ない。二次セパレータ 330 は、分断力 118 を介して一次セパレータ 109 によって持ち上げられた後、材料に分類力 332 を加えるように構成される。二次セパレータ 330 は、搬送面 107 の真上にあっても（図 5 及び図 6 を参照）、またはコンベヤベルトの側面にオフセットさせてもよい（図 3 を参照）。いくつかの例では、分類力 332 は、持ち上げられた後、持ち上げられた材料をコンベヤベルト 106 から除去または排出するのを助ける。分類力 332 は、他の例では必要ではないが、搬送方向 116 を横切る方向に加えることができる。特定の例では、二次セパレータ 330 は、空気ノズルなどの 1 つ以上の気流発生器を含み、分類力 332 は、気流発生器によって生成される気流である。他の例では、二次セパレータ 330 は、電磁石などの 1 つ以上の磁石を含み、分類力 332 は、電磁石によって生成される磁場である。いくつかの例では、二次セパレータ 330 は、1 つ以上の真空装置を含み、分類力 332 は、真空装置によって生成される真空力である。様々な例において、二次セパレータ 330 は、コンベヤベルトの搬送面の下に銅板を備えた 1 つ以上の磁石を有するコンベヤベルトを含み、分類力 332 は磁場である。場合によっては、磁場は変化する磁場である。他の様々な適切な二次セパレータ及び分類力を利用することができる。

10

20

【0038】

図 3 において、二次セパレータ 330 は、1 つ以上の電磁石 334 を含み、分類力 332 は、各電磁石 334 によって生成される磁場である。図 3 には、2 つの電磁石 334A ~ B が提示されている。電磁石 334A は、材料が第 1 の収集領域 124 に向けられるように、電磁石 120A、120C、120E、及び / または 120G のいずれか 1 つによって搬送面 107 から持ち上げられる材料に分類力 332 を加えるように構成される。同様に、電磁石 334B は、材料が第 2 の収集領域 126 の方向に向けられるように、電磁石 120B、120D、120F、及び / または 120H のいずれか 1 つによって搬送面 107 から持ち上げられる材料に分類力 332 を加えるように構成される。

30

【0039】

図 4 は、コンベヤシステム 300 と至極類似しているが、二次セパレータ 330 が 1 つ以上の気流発生器 436 を含み、分類力 332 が気流発生器 436 によって生成される気流であるコンベヤシステム 400 の別の例を示す。図 4 にて示されるように、二次セパレータ 330 は、2 つの気流発生器 436A ~ B を含む。

40

【0040】

図 5 には、コンベヤシステム 300 と至極類似しているが、二次セパレータ 330 が 1 つ以上の真空装置 538 を含み、分類力 332 が真空装置 538 によって生成される真空力であるコンベヤシステム 500 の別の例を示す。図 5 の例にて、二次セパレータ 330 は、1 つの真空装置 538 を含むが、複数の真空装置 538 が他の様々な例で含まれ得る。

【0041】

図 6 は、コンベヤシステム 300 と至極類似しているが、二次セパレータ 330 がコンベヤベルト 106 と至極類似している二次コンベヤベルト 640 を含むコンベヤシステム 600 の別の例を示す。コンベヤベルト 640 は、搬送面 642 を含む。コンベヤベルト 106 と同様に、二次コンベヤベルト 640 は、少なくとも 2 つのローラ 658、660

50

の上で支持される。いくつかの例では、コンベヤベルト 640 は、搬送方向 116 を横切る搬送方向 648 に移動するが、他の例において必要ではない。二次セパレータ 330 は、搬送面 642 の下方に 1 つ以上の電磁石 644 を含み、電磁石 644 と搬送面 642 との間に 1 つ以上の銅板 646 が設けられる。このような例では、金属材料 102 などの分類される材料は、最初に、分断力 118 によって搬送ベルト 106 から持ち上げられて、それが搬送面 642 と係合し、電磁石 644 の磁場（すなわち、分類力 332）が、銅板 646 及び搬送面 642 の材料に作用する。銅板 646 に作用する磁場は、銅板 646 と搬送面 642 との間の分類力 332 として引力を生成し、その結果、材料は、収集領域に搬送されるときに搬送面 642 に保持される。

【0042】

図 7 は、コンベヤシステム 100 と至極類似しているが、セパレータ 109 が単一の電磁石 120 を含むコンベヤシステム 700 の別の例を示している。

【0043】

図 8 は、コンベヤシステム 300 と至極類似しているが、セパレータ 109 が単一の電磁石 120 を含み、二次セパレータ 330 が、コンベヤベルト 106 と至極類似しているコンベヤベルト 850 を含む、コンベヤシステム 800 の別の例を示している。コンベヤベルト 850 は、搬送面 852 を含み、少なくとも 2 つのローラ 862、864 で支持される。この例では、コンベヤベルト 850 は、コンベヤベルト 106 の搬送方向 116 に実質的に平行している搬送方向 854 で移動する。ただし、これは他の例では必要ではない。

【0044】

図 9 は、コンベヤシステム 700 と至極類似しているが、セパレータ 109 がコンベヤベルト 106 の下流にあるコンベヤシステム 900 の別の例を示す。そのような例では、金属材料 102 及び非金属材料 104 の両方が、コンベヤベルト 106 を離れてもよく、金属材料 102 は、別のコンベヤベルト 956（コンベヤベルト 106 に至極類似し得る）上に排出され、別の受領領域である搬送方向 966 に、に移動するなどしてもよい。特定の例では、搬送ベルト 106 から下流のセパレータ 109 が、金属材料 102 がセパレータ 109 の近くを通過し、より強い分断力 118 を経ることを可能にし得る。

【0045】

コンベヤシステムのコンベヤベルト 106 の材料を分類する方法も開示されている。いくつかの例では、この方法は、コンベヤベルトの搬送面で材料を受領し、コンベヤベルトで材料を搬送することを含む。この方法は、少なくとも 1 つの材料片が搬送面から持ち上げられるように、分断力 118 を、セパレータ 109 を用いて材料に加えることを含む。

【0046】

特定の例では、セパレータ 109 は最初作動停止状態にあり、この方法は、特定のタイプの材料がセンサ 128 によって検出されたときにセパレータ 109 を作動することを含む。いくつかの例では、方法は分断力 118 を制御することを含む。セパレータ 109 が磁石であるいくつかの例では、方法は、磁場の強さ、磁場の周波数、または磁場の方向の少なくとも 1 つを制御することによって分断力 118 を制御することを含む。特定の場合には、この方法は、分断力 118 を加える前に、搬送面 107 上の材料の非鉄金属の位置を検出することを含む。いくつかの場合には、この方法は、分断力 118 を加える前に非鉄金属の分類を判定することを含む。様々な場合において、セパレータ 109 は、複数の電磁石を含み、この方法は、検出された非鉄金属の位置及び分類に基づいて、複数の電磁石のうちの 1 つを作動させることを含む。

【0047】

本明細書に記載の概念による様々な例示的なタイプの追加の説明をする「EC」（例示的な組み合わせ）として明示的に列挙される少なくともいくつかのものを含む例示的な選集例を後掲する。これらの例は、相互に排他的、網羅的、または制限的であることを意味するものではない。本発明は、これらの例示的な例に限定されず、発行された特許請求の範囲及びそれらの同等物の範囲内のすべての可能な修正及び変形を包含する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

EC 1 . コンベヤシステムであって、搬送面を含むコンベヤベルトであって、前記搬送面上で材料を搬送するように適合された前記コンベヤベルトと、前記搬送面の下方にセパレータを含むセパレータシステムであって、前記セパレータは、少なくとも1つの前記材料片が前記搬送面から持ち上げられるように、前記コンベヤベルト上の前記材料に分断力を選択的に加えるように構成される、前記セパレータシステムとを含む前記コンベヤシステム。

【 0 0 4 9 】

EC 2 . 第1のローラ、及び前記第1のローラの下流にある第2のローラをさらに含み、前記コンベヤベルトが、前記第1のローラ及び前記第2のローラ上で移動可能に支持され、前記第2のローラは前記コンベヤベルトの端部にある、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

10

【 0 0 5 0 】

EC 3 . 前記セパレータは、前記第1のローラと前記第2のローラとの間にある、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【 0 0 5 1 】

EC 4 . 前記セパレータが、前記コンベヤベルトの下流で、前記コンベヤベルトの前記端部に隣接している、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【 0 0 5 2 】

EC 5 . 前記セパレータは、前記材料の非鉄金属に前記分断力を加えるように構成される、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

20

【 0 0 5 3 】

EC 6 . 前記コンベヤベルトが多孔質である、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【 0 0 5 4 】

EC 7 . 前記セパレータシステムは、センサ、及び前記センサと前記セパレータに通信するよう接続されたコントローラをさらに含み、前記センサは、前記コンベヤベルト上の前記材料の少なくとも1つの材料片を検出するように適合され、前記コントローラは、前記検出された材料片を事前定義された分類項目に分類するように適合されており、前記コントローラは、前記検出された材料片の前記分類項目に基づいて、前記セパレータからの前記分断力を選択的に制御するように適合されている、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

30

【 0 0 5 5 】

EC 8 . 前記センサが、レーザ誘起破壊分光センサ、X線蛍光センサ、X線送信機センサ、または近赤外線分光センサのうちの少なくとも1つを含む、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【 0 0 5 6 】

EC 9 . 前記セパレータは、前記材料の少なくとも一部が、搬送方向と実質的に平行する方向に前記搬送面から持ち上げられるように、前記コンベヤベルト上の前記材料に前記分断力を加えるように適合されている、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

40

【 0 0 5 7 】

EC 10 . 前記セパレータは、前記材料の少なくとも一部が搬送方向を横切る方向に前記搬送面から持ち上げられるように、前記コンベヤベルト上の前記材料に前記分断力を加えるように適合されている、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【 0 0 5 8 】

EC 11 . 前記セパレータは、前記材料の少なくとも一部が前記搬送面から分断距離に持ち上げられるように、前記コンベヤベルト上の前記材料に前記分断力を加えるように適

50

合されている、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0059】

EC12．前記分断距離が約1インチから約12インチである、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0060】

EC13．前記セパレータが電磁石を含み、前記分断力が前記電磁石によって印加される変化する磁場である、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0061】

EC14．磁場が変化する磁場である、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

10

【0062】

EC15．前記磁場が調整可能であるように前記電磁石が調整可能である、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0063】

EC16．前記磁場の強さ、前記磁場の周波数、または前記搬送面に関する前記電磁石の中心軸の角度のうち少なくとも1つが調整可能である、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0064】

EC17．前記セパレータが複数の電磁石を含み、前記分断力が前記複数の電磁石のそれぞれによって印加される磁場である、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

20

【0065】

EC18．磁場が変化する磁場である、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0066】

EC19．前記セパレータの前記複数の電磁石のそれぞれが独立して制御可能である、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0067】

EC20．前記セパレータが、複数の電磁石の第1のサブセットを含む第1の領域と、前記複数の電磁石の第2のサブセットを含む第2の領域とをさらに含み、前記第1のサブセットの前記電磁石の少なくとも1つによって生成される磁界が、前記第2のサブセットの電磁石の少なくとも1つによって生成される磁場とは異なる、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

30

【0068】

EC21．前記セパレータの上流にあるセンサ、及び前記センサと前記セパレータに通信するよう接続されたコントローラをさらに含み、前記センサは、前記コンベヤベルト上の前記材料の少なくとも1つの材料片を検出するように適合され、前記コントローラは、前記検出された材料片を事前定義された分類項目に分類するように適合されており、前記コントローラは、前記検出された材料片の前記分類項目に基づいて、前記セパレータの前記電磁石の少なくとも1つからの前記分断力を選択的に制御するように適合されている、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

40

【0069】

EC22．前記搬送面上の前記材料の少なくとも1つの非鉄金属片の位置を検出するように構成され、前記コントローラが前記搬送面上の前記少なくとも1つの非鉄金属片の前記位置に基づいて前記セパレータを制御するように構成されるセンサをさらに備える、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0070】

EC23．前記セパレータが前記搬送面の下方に配置された複数のエアノズルを含み、前記分断力が複数のエアノズルのそれぞれからの気流である、先行または後続の例示的な

50

組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0071】

EC24．前記セパレータが一次セパレータであり、前記セパレータシステムが、前記分断力によって前記搬送面から持ち上げられた前記材料に分類力を加えるように構成された二次セパレータをさらに備える、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0072】

EC25．前記二次セパレータが前記搬送面の上方にある、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0073】

EC26．前記二次セパレータが少なくとも1つの真空を含み、前記分断力が真空力である、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0074】

EC27．前記二次セパレータが少なくとも1つの空気ノズルを含み、前記分断力が少なくとも1つの空気ノズルからの空気流である、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0075】

EC28．前記コンベヤベルトが第1のコンベヤベルトであり、前記第2のセパレータが、第2の搬送面を含む第2のコンベヤベルト、前記第2の搬送面の下にある少なくとも1つの電磁石、及び前記少なくとも1つの電磁石と前記第2の搬送面との間の銅板を含み、前記分断力は、前記少なくとも1つの電磁石と前記銅板との間の磁場である、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0076】

EC29．前記第2のコンベヤベルトが、前記第1のコンベヤベルトを横切る方向に延びている、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0077】

EC30．前記第2の搬送面が前記第1のコンベヤベルトの前記搬送面に面する、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0078】

EC31．前記二次セパレータが、搬送方向を横切る方向に前記分類力を加えるように適合されている、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0079】

EC32．前記コンベヤベルトが第1のコンベヤベルトであり、前記コンベヤシステムが第2のコンベヤベルトをさらに含み、前記セパレータが、少なくとも1つの前記材料片が前記第1のコンベヤベルトの搬送面から持ち上げられて第2のコンベヤベルト上に持ち上げられるように、前記コンベヤベルト上の前記材料に分断力を選択的に加えるように構成される、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかのコンベヤシステム。

【0080】

EC33．コンベヤベルト上の材料を分類する方法であって、前記コンベヤベルトの搬送面上で前記材料を受領すること、前記コンベヤベルトで材料を運ぶこと、及び少なくとも1つの前記材料片が前記搬送面から持ち上げられるように、前記搬送面の下方に配置されたセパレータを用いて前記材料に分断力を加えることを含む方法。

【0081】

EC34．前記材料の少なくとも一部が非鉄金属を含み、前記分断力が前記非鉄金属に加えられる、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかの方法。

【0082】

EC35．前記セパレータが少なくとも1つの電磁石を含み、前記分断力が磁場を含む、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかの方法。

【0083】

EC36．前記磁場の強さ、前記磁場の周波数、または前記磁場の方向のうちの少なく

10

20

30

40

50

とも1つを制御することによって前記磁場を制御することをさらに含む、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかの方法。

【0084】

EC37. 前記分断力を加える前に、前記搬送面上の前記材料の非鉄金属の位置を検出することをさらに含む、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかの方法。

【0085】

EC38. 前記分断力を加えることは、前記非鉄金属の前記検出された位置に対応する前記搬送面上の前記位置に前記分断力を加えることを含む、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかの方法。

【0086】

EC39. 前記セパレータが一次セパレータであり、前記方法が、前記分断力によって前記搬送面から持ち上げられた前記材料に二次セパレータによる分類力を加えることをさらに含む、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかの方法。

【0087】

EC40. 前記二次セパレータが、搬送方向を横切る方向に前記分類力を加えるように適合されている、先行または後続の例示的な組み合わせのいずれかの方法。

【0088】

上記の態様は、単に実施態様の可能な例であり、本開示の原理を明確に理解するために記載されているにすぎない。本開示の精神及び原理から実質的に逸脱することなく、上記の実施形態（複数可）に対して多くの変形及び修正を行うことができる。そのようなすべての修正及び変形は、本開示の範囲内で、本明細書に含まれることが意図され、要素またはステップの個々の態様または組み合わせに対するすべての可能な特許請求は、本開示によって支持されることが意図されている。さらに、特定の用語が本明細書及び以下の特許請求の範囲で使用されているが、それらは一般的及び説明的な意味でのみ使用されており、記載された発明や以下の特許請求の範囲を限定する目的ではない。

【図1】

【図2】

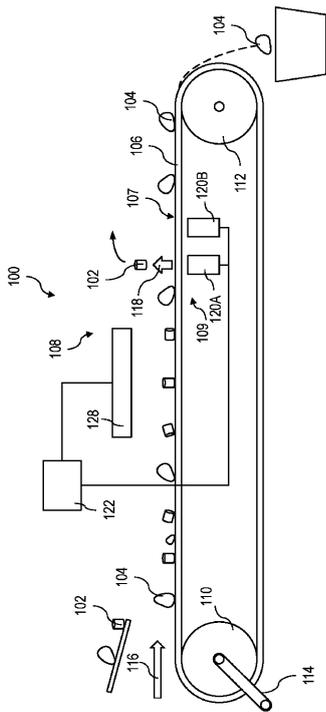


FIG. 1

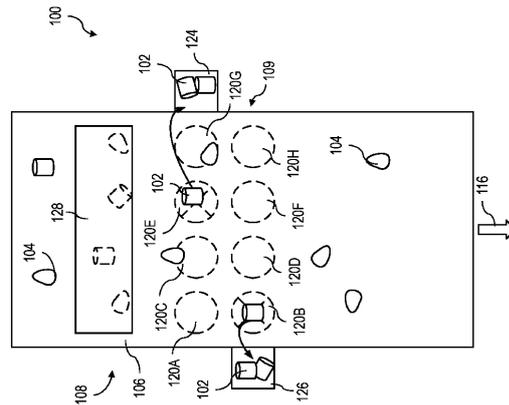


FIG. 2

10

20

【 図 3 】

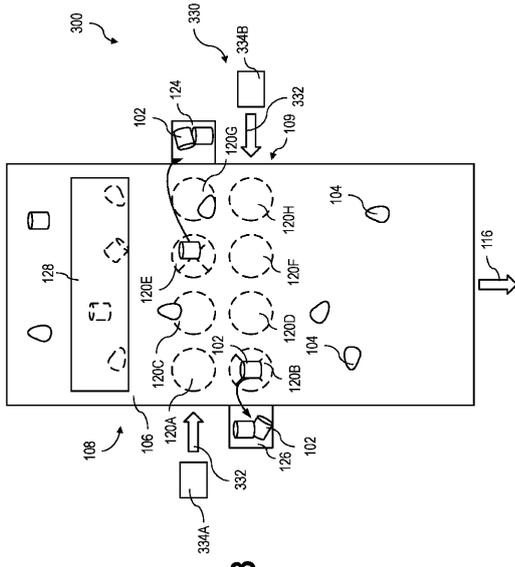


FIG. 3

【 図 4 】

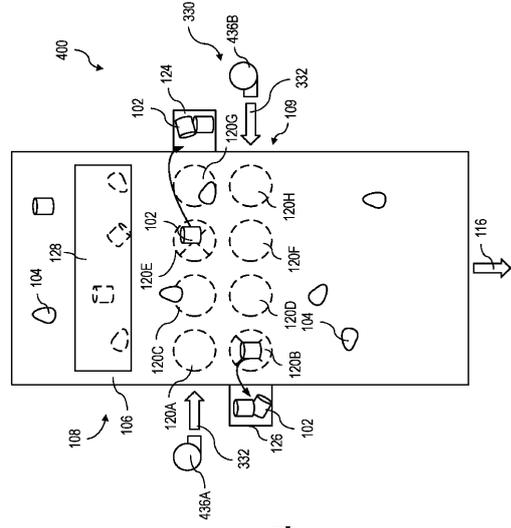


FIG. 4

【 図 5 】

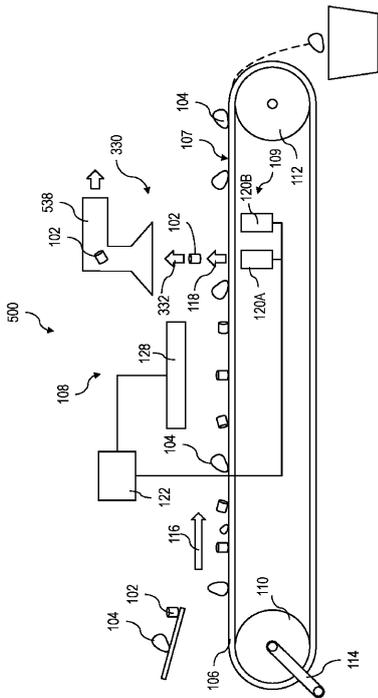


FIG. 5

【 図 6 】

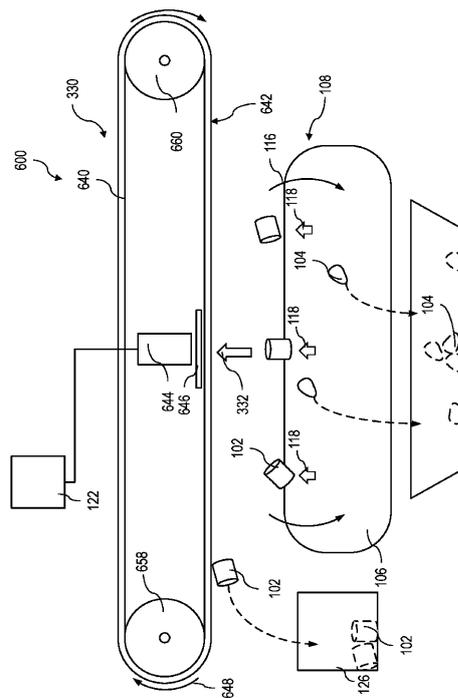


FIG. 6

【 図 7 】

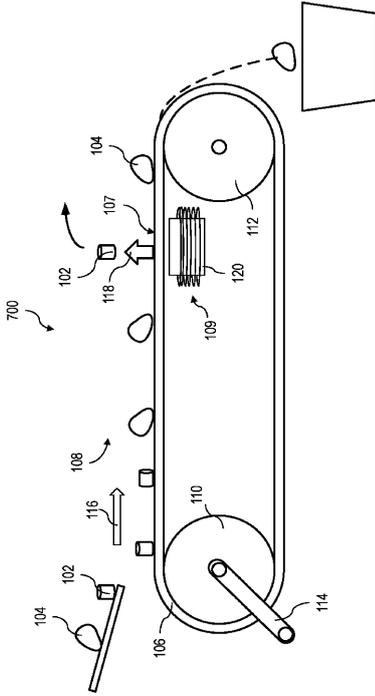


FIG. 7

【 図 8 】

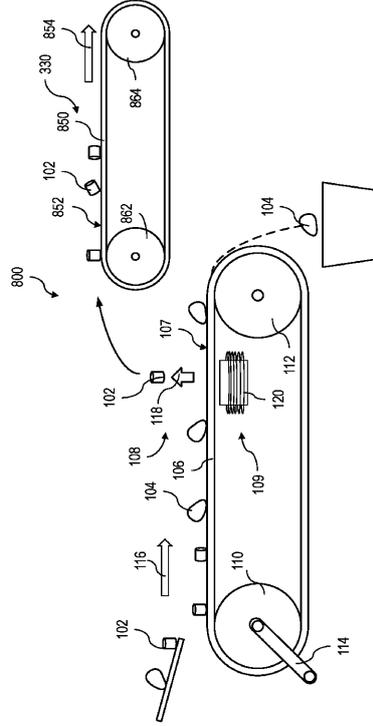


FIG. 8

【 図 9 】

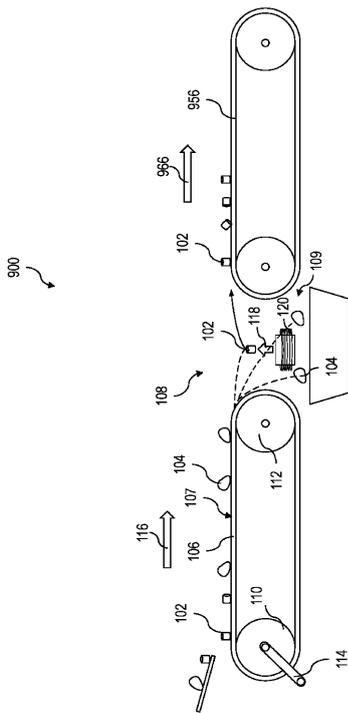


FIG. 9

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2019/040782

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B07C5/36 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B07C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 982 083 A2 (BINDER CO AG [AT]) 1 March 2000 (2000-03-01) figures	1,2,14
X	----- US 3 980 180 A (JAMIESON JOHN A) 14 September 1976 (1976-09-14) figures -----	1,2,14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
25 September 2019		25/11/2019
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Wich, Roland

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/US2019/040782**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1, 2, 14

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2019/ 040782

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1, 2, 14

First and second roller

2. claims: 3, 15

Non-ferrous metals

3. claims: 4, 5

Sensor, controller

4. claim: 6

Parallel direction

5. claims: 7, 20

Transverse direction

6. claim: 8

Separated distance

7. claims: 9-12, 16-18

Magnetic field

8. claims: 13, 19

Secondary separator

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2019/040782

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0982083	A2	01-03-2000	
		AT 2986 U1	25-08-1999
		AT 309869 T	15-12-2005
		CA 2280545 A1	25-02-2000
		DE 59912792 D1	22-12-2005
		DK 0982083 T3	12-12-2005
		EP 0982083 A2	01-03-2000
		ES 2251824 T3	01-05-2006
		JP 4417486 B2	17-02-2010
		JP 2000084498 A	28-03-2000
		US 6313422 B1	06-11-2001

US 3980180	A	14-09-1976	NONE

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 マイケル・アール・コズミック

アメリカ合衆国 9 9 2 0 6 ワシントン州スポケイン・バレー、イースト・ホルマン・ロード 9 3 2
1 番

Fターム(参考) 3F079 AB01 CA31 CB07 CB09 CC01 CC03 DA12 EA09