(19)日本国特許庁(JP)

# (12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7631443号
(P7631443)

(45)発行日　令和7年2月18日(2025.2.18)

(24)登録日　令和7年2月7日(2025.2.7)

| (51)国際特許分類 | | FI | | |
|---|---|---|---|---|
| *B07C* | *5/10 (2006.01)* | B07C | 5/10 | |
| *B07C* | *5/342(2006.01)* | B07C | 5/342 | |
| *B65G* | *1/04 (2006.01)* | B65G | 1/04 | 555Z |

請求項の数　13　（全48頁）

(21)出願番号　特願2023-134567(P2023-134567)
(22)出願日　令和5年8月22日(2023.8.22)
(62)分割の表示　特願2022-27088(P2022-27088)の分割
原出願日　平成29年1月11日(2017.1.11)
(65)公開番号　特開2023-159302(P2023-159302A)
(43)公開日　令和5年10月31日(2023.10.31)
審査請求日　令和5年8月22日(2023.8.22)
(31)優先権主張番号　62/331,020
(32)優先日　平成28年5月3日(2016.5.3)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　62/374,218
(32)優先日　平成28年8月12日(2016.8.12)
最終頁に続く

(73)特許権者　509196718
オペックス コーポレーション
アメリカ合衆国、０８０５７ ニュージャージー州、ムーアズタウン、３０５ コマース ドライブ
(74)代理人　110002343
弁理士法人 東和国際特許事務所
(72)発明者　デューイット、 ロバート、 アール.
アメリカ合衆国、 ０８０５３ ニュージャージー州、 マールトン、 オーチャード レーン １２
(72)発明者　スティーブンス、 アレクサンダー
アメリカ合衆国、 １９１４７ ペンシルベニア州、 フィラデルフィア、 エス. ジュニパー ストリート ５２３
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　運搬車両を有する材料取り扱い装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数のアイテムを仕分ける装置であって、

垂直方向に互いに離れて位置している複数の仕分け先と、

前記アイテムを前記仕分け先に運搬する、前記垂直方向に移動可能な複数の運搬車両と、

前記アイテムを前記仕分け先に運搬する前記運搬車両の動作を制御する信号を提供するコントローラと、

前記各アイテムの第１の特徴を検出する第１の検出器と、

前記各アイテムの第２の特徴を検出する第２の検出器と、を備え、

前記コントローラが、第１のアイテムについて検出した前記第１の特徴に基づいて、前記第１のアイテムをどの仕分け先に運搬するかを決定するように構成され、かつ、第１の運搬車両の動作を制御することで、前記決定された仕分け先に対する前記第１の運搬車両の垂直方向の位置を、前記第１のアイテムの第２の特徴に応じて様々な位置にとるように構成されている、複数のアイテムを仕分ける装置。

【請求項２】

前記各アイテムの前記第２の特徴を検出する第２の検出器を備え、

前記第２の特徴が、前記アイテムの高さ、長さ、幅又は重量である、請求項１に記載の装置。

【請求項３】

前記アイテムを前記仕分け先に運搬するために前記運搬車両を垂直方向に案内する垂直

な案内部材を備えている、請求項２に記載の装置。
【請求項４】
前記コントローラが、前記第１のアイテムの前記第２の特徴に応じて前記第１の運搬車両の動作を制御することで、前記決定された仕分け先に対する前記第１の運搬車両の垂直方向の位置を前記第２の特徴に応じて様々な位置にとるように構成されている、請求項３に記載の装置。
【請求項５】
前記運搬車両上へとアイテムを積み込む積み込み機構を備え、
前記第２の検出器が、前記積み込み機構に沿って配置されている、請求項２乃至請求項４のいずれか一項に記載の装置。
【請求項６】
前記運搬車両が、独立して動作可能であり、
前記運搬車両が、前記運搬車両に電力を供給する車上電力源を含む、請求項１乃至請求項５のいずれか一項に記載の装置。
【請求項７】
前記仕分け先が、出力容器を含み、
該出力容器が、前記アイテムを該出力容器内へと排出する際に前記アイテムが通過する後方端部を有している、請求項６に記載の装置。
【請求項８】
垂直方向に互いに離れて位置している複数の仕分け位置に複数のアイテムを仕分ける方法であって、
前記アイテムを運搬車両上へと積み込むステップと、
前記アイテムの第１の特徴を検出するステップと、
前記アイテムの第２の特徴を検出するステップと、
前記第１の特徴に基づいて前記アイテムが運搬される出力容器を決定するステップと、
前記決定された出力容器まで前記運搬車両を垂直方向に移動させるステップと、
前記検出された第２の特徴に基づいて前記出力容器に対する前記運搬車両の位置を制御するステップと、
前記運搬車両から前記出力容器内へと前記アイテムを排出するステップと、
前記運搬車両上へと第２のアイテムを積み込むことができるように前記出力容器から前記運搬車両を移動させるステップと、
を含む、方法。
【請求項９】
前記決定された出力容器まで前記運搬車両を垂直方向に移動させる前記ステップが、垂直な案内部材に沿って前記運搬車両を移動させるステップを含み、
前記垂直な案内部材が、面を含み、
前記運搬車両が、回転可能要素を含み、
前記垂直な案内部材に沿って運搬車両を移動させる前記ステップが、前記垂直な案内部材の前記面に沿って前記回転可能要素を移動させるステップを含む、請求項８に記載の方法。
【請求項１０】
前記運搬車両の位置を制御する前記ステップが、前記検出された第２の特徴に応じて、前記仕分け先に対する前記運搬車両の垂直方向の位置を制御するステップを含む、請求項８又は請求項９に記載の方法。
【請求項１１】
前記運搬車両が、移送機構を含み、
前記アイテムを積み込むステップが、前記移送機構を動作させるステップを含む、請求項８乃至請求項１０のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１２】
前記アイテムを積み込み場所に向かって運ぶステップを含み、

前記運搬車両に前記アイテムを積み込む前記ステップが、前記積み込み場所で前記アイテムを積み込むステップを含み、
前記第１の特徴を検出するステップが、前記積み込み場所に向かって前記アイテムを運ぶステップ中に行われる、請求項８乃至請求項１１のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１３】
前記第２の特徴を検出するステップが、前記積み込み場所に向かって前記アイテムを運ぶステップ中に行われる、請求項１２に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
＜優先権の主張＞
本明細書は、２０１６年１月１１日に提出された米国仮特許出願第６２／２７７，２５３号、２０１６年５月３日に提出された米国仮特許出願第６２／３３１，０２０号、及び、２０１６年８月１２日に提出された米国仮特許出願第６２／３７４，２１８号の優先権を主張するものである。
前記出願のそれぞれを、本明細書で引用により援用する。
【０００２】
本発明は、材料取り扱いシステムに関し、特に、複数の自動化した運搬車両を用いて、アイテムの受け取り及び仕分けが可能な材料取り扱いシステムに関する。
【背景技術】
【０００３】
アイテムを仕分け及び回収して顧客の注文を履行するには、手間と時間がかかる場合がある。
同様に、多くの大規模組織は、無数のアイテムが格納された広大な格納領域を有している。
数百または数千の格納領域からアイテムを手動で仕分け及び回収するには、膨大な労力を要する。
多くの分野では、人件費を削減し、顧客注文の履行に必要な時間を削減することで顧客サービスを向上させるために、自動採取（ａｕｔｏｍａｔｅｄ　ｐｉｃｋｉｎｇ）が開発されている。
しかし、材料を自動で取り扱う既知の材料取り扱いシステムは、きわめて高価であるか、または、その有効性を損なう制限を含んでいる。
よって、さまざまな材料取扱い用途で、アイテムを自動的に仕分け及び／又は回収することが求められている。
【０００４】
さらに、コンベヤシステムや仕分けシステムにおいて、物体は、一般的にコンベヤへと運ばれるか、又はコンベヤから運ばれる。
物体は、あるコンベヤから他のコンベヤへと（例えば、搬送コンベヤから受け取りコンヤへと）運ばれる。
多くの自動材料取り扱いシステムにおいて、そのような移送は、物体が運搬経路沿いの特定の位置（例えば、物体格納位置及び／又は物体回収位置）に到達した後にのみ行われる。
物体取り扱いシステムの性能は、とりわけ、それぞれの物体が適用される位置へと移動する速度及び／又は適用される位置から移動する速度によって決定する。
【０００５】
いくつかの材料取り扱いシステムにおいて、コンベヤは、移動可能な運搬車両の一部を形成してもよく、移動可能な運搬車両は、移送動作が行われる位置への物体の移送、又は移送動作が行われる位置からの物体の回収に用いられる。
この種の材料取り扱いシステムにおいて、物体がコンベヤから又はコンベヤへと移送されたことを早急及び正確に判断できないと、次の位置への運搬車両の移動が遅れる（又は

妨げられる）可能性がある。
【発明の概要】
【０００６】
概要は、概念の抜粋を単純化な形態で紹介するために提供される。
概念は、以下の発明を実施するための形態内でさらに説明がなされる。
本要約は、請求される主題の重要な特徴又は本質的な特徴を明らかにすることを意図しておらず、請求される主題の範囲を判断する助けとして用いられることを意図している。
【０００７】
本発明は、材料取り扱いシステムの一部を形成する多くの態様を提供する。
材料取り扱いシステムは、下記にさらに説明される本発明の多くの態様のうちの１つ以上を含んでいてもよい。
【０００８】
ある態様によると、本発明は、複数のアイテムを仕分ける材料取り扱い装置を提供する。
材料取り扱い装置は、複数の仕分け先と、アイテムを仕分け先に運搬する複数の運搬車両と、前記運搬車両への前記アイテムの積み込みを制御するか又は前記運搬車両からの前記アイテムの排出を制御するコントローラとを含む。
前記運搬車両の動作を制御する信号を提供するコントローラが提供されている。
複数の車両移動プロファイルを格納するデータベースも、また提供されている。
前記コントローラが、アイテムごとに判断される特徴に応じて車両移動プロファイルを収し、前記コントローラが、前記回収された車両移動プロファイルに応じて運搬車両の移動を制御する。
前記車両移動プロファイルが、加速度、減速度、コーナリング速度の１つ以上を含んでいてもよい。
【０００９】
他の態様によると、本発明は、運搬車両を前記仕分け先へと案内する軌道システムを含んでいてもよい。
【００１０】
他の態様によると、本発明は、アイテムを走査することで各アイテムの特徴を検出するスキャナを含み、前記検出された特徴が、前記コントローラが車両移動プロファイルを回収するために用いる、アイテムごとに判断される特徴であってもよい。
前記検出された特徴が、前記アイテムの製品識別コードであってもよい。
【００１１】
さらに他の態様によると、前記検出された特徴が、前記アイテムの長さ、幅、高さ、重量、又は形状の内の１つであってもよい。
【００１２】
他の態様によると、本発明は、複数のアイテムを複数の仕分け先へと仕分ける材料取り扱い装置と、アイテムを仕分け先へと運搬する複数の運搬車両と、を提供する。
前記材料取り扱い装置は、アイテムの１つを仕分け先の１つへと運ぶ運搬車両の１台の動作を制御する信号を提供するコントローラを含んでいてもよい。
前記中央コントローラが、アイテムごとに判断される特徴に応じて運搬車両の動作を制御することで、前記判断される特徴に応じて、運搬車両が仕分け先に対して様々な位置をとってもよい。
【００１３】
さらなる態様によると、本発明は、出力容器という形態の仕分け先を提供し、前記出力容器が、アイテムを出力容器内へと排出する際に、アイテムが通過する後方端部を有する。
【００１４】
本発明の他の態様によると、材料取り扱いシステムの出力容器が、開いている後方端部を含んでいてもよい。
【００１５】
本発明の他の態様によると、材料取り扱いシステムの出力容器が、取り外し可能又は折

り畳み可能な後方壁を含んでいてもよい。
【００１６】
本発明の他の態様によると、複数のアイテムを仕分ける材料取り扱い方法が提供されている。
前記材料取り扱い方法が、出力容器へと運搬されるべき運搬車両上へとアイテムを積み込むステップと、運搬車両を出力容器に移動させるステップと、を含んでいてもよい。
前記材料取り扱い方法が、アイテムを運搬車両から出力容器内へと排出するステップと、運搬車両上のアイテムの位置を監視するステップと、をさらに含んでいてもよい。
前記材料取り扱い方法が、アイテムの位置を監視するステップに基づいて、運搬車両の作を制御するステップもまた含む方法であって、運搬車両の動作を制御するステップが、運搬車両を制御して前記アイテムを運搬車両上の所望の位置へと移動を試みるステップを含んでいてもよい。
【００１７】
さらなる態様によると、本発明は、案内部材に沿って運搬車両を移動させるステップを含む材料取り扱い方法を提供する。
前記案内部材が面を含み、運搬車両が回転可能要素を含み、案内部材に沿って運搬車両を移動するステップが、案内部材の面に沿って回転可能要素を移動させるステップを含んでいてもよい。
前記運搬車両を移動させるステップが、垂直方向に運搬車両を移動させるステップを含んでいてもよい。
【００１８】
他の態様によると、本発明は、運搬車両の加速又は減速を制御し、運搬車両上のアイテムの位置を制御するステップを含み、複数の運搬車両を用いてアイテムを仕分ける材料取り扱い方法を含む。
【００１９】
本発明のさらなる態様によると、運搬車両を用いてアイテムを仕分ける材料取り扱い方法が、運搬車両が軌道に沿って移動している間、運搬車両のコンベヤベルトを駆動し、運搬車両上のアイテムを動かすステップを含む。
【００２０】
他の態様によると、本発明は、運搬車両が出力容器へと移動する際、運搬車両上のアイテムの位置を連続的に監視するステップを含む、複数の運搬車両を用いてアイテムを仕分ける材料取り扱い方法を提供する。
【００２１】
他の態様において、本発明は、複数のアイテムを仕分ける材料取り扱い装置であって、軌道によって案内される複数の運搬車両を含むことでアイテムを１つ以上の仕分け先へと運搬する材料取り扱い装置を提供する。
前記材料取り扱い装置は、運搬車両上へとアイテムを積み込む積み込み所を含んでいてもよい。
前記アイテムが運搬車両上へと積み込まれる前に、アイテムを解析することで、第１の特徴を検出してもよい。
再循環システムが、軌道に沿うある位置から入力所へとアイテムを再循環するために提供されてもよい。
【００２２】
他の態様において、本発明は、複数のアイテムを仕分ける材料取り扱い装置であって、軌道によって案内される複数の運搬車両を含むことでアイテムを１つ以上の仕分け先へと運搬する材料取り扱い装置を提供し、この材料取り扱い装置は、アイテムが積み込み所で運搬車両上へと積み込まれる前に、運搬車両によって運ばれるアイテムの第１及び第２の特徴を検出する資格取得所を有する材料取り扱い装置である。
前記仕分けシステムが、アイテムを軌道に沿って移送可能な経路を提供する再循環経路を含んでいてもよい。

前記再循環経路が、第１の端部及び第２の端部を有していてもよく、第１の端部が、第２の端部よりも垂直方向で高い位置に位置していてもよい。
前記第２の端部が、入力所に隣接して位置し、再循環経路の第１の端部上に配置されたアイテムが入力所に隣接している第２の端部に向かって下方へ移動しやすくなっていてもよい。
【００２３】
他の態様によると、本発明は、複数のアイテムを仕分ける材料取り扱い装置を提供し、この材料取り扱い装置が、再循環経路の第１の端部よりも垂直方向で低い位置に位置している廃棄領域を含んでいてもよい。
前記再循環経路が、ローラーベッドであってもよい。
前記再循環経路が、シュート又は斜面であってもよい。
前記再循環経路が、１つ以上の移動可能なベルト又はベルトリンクを含むコンベヤを含んでいてもよい。
【００２４】
さらなる他の態様によると、本発明は、運搬車両の動作を制御するコントローラを有する材料取り扱い装置であって、走査所から受け取った、アイテムの第１の特徴に関する信号に応じて、運搬車両が再循環経路の入り口へと向かわされ、再循環経路の入り口で、コントローラが運搬車両を制御することで再循環経路上へとアイテムを排出する材料取り扱い装置を提供する。
前記再循環経路が、アイテムを入力所へと運び返してもよい。
前記入力所で、アイテムは、資格取得所で再処理されてもよい。
さらに、前記走査所からの、第２の特徴に関する信号に応じて、アイテムを廃棄領域へと向かわせる。
【００２５】
本発明の他の態様によると、資格取得所からの信号に応じて、コントローラが運搬車両を制御し、この運搬車両を目的地領域の１つへと向かわせる材料取り扱い装置が提供されている。
【００２６】
他の態様によると、本発明は、アイテムを走査するステップと、走査された特徴に基づいてアイテムを入力領域の高さよりも上方へ選択的に上昇させるステップと、を含む、複数のアイテムを仕分ける材料取り扱い方法を提供する。
前記材料取り扱い方法は、アイテムの選択的な上昇の前記ステップの後に、再循環経路下って入力領域へとアイテムを選択的に運ぶステップもまた含んでいてもよい。
前記材料取り扱い方法は、選択的な上昇の前記ステップの後に、アイテムを選択的に仕分けるステップを含んでいてもよい。
【００２７】
他の態様によると、材料取り扱い方法は、アイテムを入力領域へと移動するステップを含んでいてもよい。
前記材料取り扱い方法が、アイテムを走査してアイテムの第１の特徴を検出するステップを含んでいてもよい。
選択的には、材料取り扱いシステムが、アイテムを走査してアイテムの第２の特徴を検するステップを含んでいてもよい。
前記材料取り扱いシステムが、アイテムを走査して第１の特徴を検出するステップ又は記アイテムを走査して第２の特徴を検出する前記ステップに基づいて、アイテムを廃棄エリアに選択的に向かわせるステップを含んでいてもよい。
【００２８】
他の態様によると、アイテムを選択的に上昇させるステップが、アイテムを走査して第１の特徴を検出するステップ又は前記アイテムを走査して第２の特徴を検出するステップ基づいていてもよい。
選択的には、再循環経路を下ってアイテムを選択的に運ぶステップが、アイテムを走査

して第１の特徴を検出するステップ又は前記アイテムを走査して第２の特徴を検出するステップに基づいていてもよい。

さらに、前記アイテムを１つ以上の仕分け先へと選択的に仕分けるステップが、アイテムを走査して第１の特徴を検出するステップ及び前記アイテムを走査して第２の特徴を検出するステップに基づいていてもよい。

【００２９】

材料取り扱いシステム及び材料取り扱い方法は、例えば、下方に存在するコンベヤ面に対する物体の先端面及び／又は後端面のような物体境界を信頼性高く正確に感知する助けとするために説明されている。

１つ以上の実施形態によると、下方に存在する物体支持表面に対する物体境界位置を感知する感知配置機構が、直線的な配列の複数の検知器と、レーザー光源と、前記レーザー光源から光学エネルギーを受け取り、前記受け取った光学エネルギーを前記複数の検知器に沿った列へとコリメートするよう寸法形成及び配置がなされているレンズシステムと、を含む。

前記下方に存在する物体支持表面上に配置されている物体が、感度閾値を超える量の光学エネルギーを吸収、反射又は屈折しない限り、前記複数の検知器の各検知器が、列状の光学エネルギーを受け取る。

【００３０】

他の実施形態において、運搬経路に沿って物体を運搬する材料取り扱いシステムが、物体支持表面を定義し、前記物体支持表面によって支持される物体を、少なくとも１つの物体移送方向に移動させるよう動作する物体移送機構と、物体と検出面との間の遮蔽を感知する感知配置機構と、を含み、前記感知配置機構が、直線的な配列の複数の検知器と、レーザー光源と、前記レーザー光源から光学エネルギーを受け取り、前記受け取った光学エネルギーを前記複数の検知器に沿った列へとコリメートするよう寸法形成及び配置がなされているレンズシステムと、を含み、前記物体支持表面上に配置されている物体が、感度閾値を超える量の光学エネルギーを吸収、反射又は屈折しない限り、前記複数の検知器の各検知器が、前記列状の光学エネルギーを受け取る。

【００３１】

さらに他の実施形態において、材料取り扱いシステム内の運搬経路に沿って物体を運搬する運搬車両が、物体移送方向を横切りかつ直交する方向に延在している第１の軸及び第２の軸と、前記１組の軸によって支持され、物体支持表面を定義するコンベヤベルトと、前記運搬車両が運搬経路に沿って物体移送位置へ移動した後に、前記１組の軸の少なくとも１つを駆動し、前記コンベヤベルト及び物体支持表面上に配置されている任意の物体を移動させる電気モーターと、前記物体支持表面に対する物体境界位置を感知する感知配置機構と、を含み、前記感知配置機構が、直線的な配列の複数の検知器と、レーザー光源と、前記レーザー光源から光学エネルギーを受け取り、前記受け取った光学エネルギーを前記複数の検知器に沿った列へとコリメートするよう寸法形成及び配置がなされているレンズシステムと、を含む。

前記物体支持表面上に配置されている物体が、感度閾値を超える量の光学エネルギーを吸収、反射又は屈折しない限り、前記複数の検知器の各検知器が、前記列状の光学エネルギーを受け取る。

【００３２】

いくつかの実施形態において、材料取り扱いシステム内の運搬経路に沿って物体を運搬する運搬車両が、物体移送方向を横切る方向に延在している第１の軸及び第２の軸を含む１組の軸と、前記１組の軸によって支持され、物体支持表面を定義するコンベヤベルトと、前記運搬車両が運搬経路に沿って物体移送位置へ移動した後に、前記１組の軸の少なくとも１つを駆動し、前記コンベヤベルト及び物体支持表面上に配置されている任意の物体を移動させる電気モーターと、前記第１の軸に隣接して配置され、前記物体支持表面に対する第１の物体境界を感知する第１の感知配置機構と、第２の軸に隣接して配置され、前記物体支持表面に対する第２の物体境界位置を感知する第２の感知配置機構と、を含む。

前記第１の感知配置機構及び第２の感知配置機構のそれぞれが、直線的な配列の複数の検知器と、レーザー光源と、それぞれのレーザー光源から光学エネルギーを受け取り、前記受け取った光学エネルギーを対応する複数の検知器に沿った列へとコリメートするよう寸法形成及び配置がなされているレンズシステムと、を含む。

【図面の簡単な説明】

【００３３】

上述の概要と本発明の実施形態とは、添付の図面を参照しながら理解される。

【００３４】

【図１】材料取り扱い装置の斜視図である。

【００３５】

【図２】図１に示す材料取り扱いシステムの平面図である。

【００３６】

【図３】図２に示す材料取り扱いシステムの軌道の一方の側の側面図である。

【００３７】

【図４】再循環システムを有する、図１に示す材料取り扱いシステムのための代替の誘導所の斜視図である。

【００３８】

【図５】図４に示す誘導所及び再循環システムを組み込んでいる材料取り扱い装置の側面図である。

【００３９】

【図６】図４の誘導所及び再循環システムを組み込んでいる材料取り扱いシステムの平面図である。

【００４０】

【図７】図１に示す材料取り扱い装置の運搬車両の上面斜視図である。

【００４１】

【図８】物体の感知配置機構を示す前側面図である。

【００４２】

【図９Ａ】検知器の直線的な列及びコリメートされた光学エネルギー源を示す。それらは、共通の支持構造上に取り付けられ、図８の物体の感知配置機構の一部を形成する。

【００４３】

【図９Ｂ】図９Ａの共通の支持構造に沿って配置可能な反射鏡を示す。

【００４４】

【図１０Ａ】コリメートされた光学エネルギーが物体の運搬経路を横切る方向に伝播することで定義される検出面を物体が横切る際に、光学的に不透明な物体を検出する物体の感知配置機構の前面図である。

【００４５】

【図１０Ｂ】少なくとも１つの光屈折部又は光反射部を有する物体を検出する物体の感知配置機構であって、コリメートされた光学エネルギーが物体の運搬経路を横切る方向に伝播することで定義される検出面をそのような物体が横切る間の配置の前面図である。

【００４６】

【図１１】材料取り扱いシステムにおける代替の運搬車両の斜視図である。

【００４７】

【図１２】フォトトランジスタ及び状態感知論理を含み、図８～図１１の物体感知配置機構の１つの検出面を物体が横切る際、感知状態の変化を示す信号を送信可能な回路を示す電気概略図である。

【図１３】図１に示された装置で動作可能な代替の仕分け位置の正面図である。

【図１４】図１３に示された仕分け位置の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【００４８】

後述される詳細な説明のいくつかの部分は、特定の装置又は特別な目的の計算装置もし

くはプラットフォームのメモリー内に格納された複合デジタル信号に基づく動作の観点で表現される。
この特定の明細書の文脈において、特定の装置等の用語は、プログラムソフトウェアからの指示に従って特定の機能を発揮するようプログラムされた汎用コンピュータを含む。この文脈において、動作や処理は、物理量の物理的な操作を伴う。
典型的には、必ずしも必要ではないが、そのような量は、電気的又は磁気的な信号の形態を取り、それらの信号は、格納、転送、結合、比較又はその他の操作が可能である。
主として共通使用するために、そのような信号を、ビット、データ、値、要素、シンボル、キャラクタ、用語、数、符号等と呼ぶことが便利であることが折に触れて証明されている。
しかし、これらの全て又は類似の用語は、適切な物理量と関連付けられ、単に便利な標語であることが理解されるべきである。
特に述べられない限り、後述の議論から明らかなように、本明細書を通して、「処理する」、「計算する（ｃｏｍｐｕｔｉｎｇ）」、「計算する（ｃａｌｃｕｌａｔｉｎｇ）」、「判断する」等の用語を用いる議論は、特別な目的のコンピュータ又は同様に特別な目的の電子計算装置のような、特定の装置の動作又は処理を意味することを認識されたい。したがって、本明細書の文脈において、特別な目的のコンピュータ又は同様に特別な目的の電子計算装置は、信号を操作又は変換することができる。
その信号は、典型的には、特別な目的のコンピュータ又は同様に特別な目的の電子計算装置のメモリー、レジスタもしくは他の情報格納装置、転送装置又はディスプレイ装置内の物理的な電子量又は磁気量を代表する。

【００４９】

本発明の実施形態を詳細に参照されたい。
それらの実施例は、添付の図面に図示されている。
可能な際は、同一の参照符号が図面を通して用いられ、同一又は同様のアイテムを意味している。

【００５０】

図１～図３を参照すると、アイテムを仕分けるための材料取り扱い装置が、全般的に１０で示されている。
材料取り扱い装置１０は、軌道１１０に沿って動き、かつ、出力容器１９０のような複数の目的地又は仕分け位置へとアイテムを運ぶ複数の運搬運搬車両２００を含む。
それぞれの運搬車両２００が仕分け位置へと運ばれるべきアイテムを受け取るよう、アイテムは、積み込み所３１０で運搬車両２００へと積み込まれる。
誘導所５０のような入力所は、積み込み所３１０に連続的にアイテムを搬送する。
運搬車両２００が出力容器１９０へと軌道１１０に沿って動く際、それぞれのアイテムの１つ以上の特徴は、アイテムの処理を制御するのに用いられてもよい。
それぞれのアイテムの１つ以上の特徴は、それぞれのアイテムからわかってもよいし、システムが、アイテムを処理する際にシステムによって１つ以上の特徴が得られてもよい。
例えば、誘導所５０は、アイテムの１つ以上の特徴を検出する１つ以上の走査要素を含でいてもよい。

【００５１】

積み込み所３１０から、運搬車両２００は、軌道１１０に沿って目的地へと移動する。
軌道１１０は、水平上側レール１３５と、リターン区間として働く水平下側レール１４０を含んでいてもよい。
多くの平行な垂直軌道区間１３０が、水平上側レール１３５と下側リターン区間１４０の間に延在していてもよい。
出力容器１９０は、それらの垂直軌道区間１３０の間のコラム内に配置されていてもよい。

【００５２】

運搬車両２００は、車上電源及び車上モーターを有することで軌道１１０に沿って運搬

車両２００を駆動し得る、準自動車両である。
運搬車両２００への部品の積み込み及び運搬車両２００からの部品の排出のための、コンベヤのような積み込み／積み下ろし機構２１０を運搬車両は含んでいてもよい。
【００５３】
材料取り扱いシステム１０が多くの運搬車両２００を含んでいるため、別個の運搬車両２００が確実に相互衝突しないように、運搬車両２００の位置が制御される。
ある実施形態においては、材料取り扱いシステム１０は、各運搬車両２００の位置をたり、各運搬車両２００に制御信号を提供し、軌道１１０に沿って運搬車両２００の前進を制御する中央のコントローラを用いている。
中央のコントローラは、ゲートのような、軌道に沿う様々な要素の動作の制御もしてもよい。
【００５４】
後述の記載により、誘導所５０、軌道１１０及び運搬車両２００を含む、材料取り扱いシステムの様々な要素の詳細が説明される。
そして、材料取り扱いシステムの動作方法も説明されるであろう。
特に、アイテムを運搬する方法は、アイテムの特徴に基づいて制御されてもよい。
＜誘導所＞
【００５５】
誘導所５０で、アイテムを運搬車両２００に連続的に積み込むことで、アイテムを材料取り扱いシステムに誘導する。
アイテムの特徴は、運搬車両２００の動作制御のために用いられ得るので、材料取り扱いシステムは、アイテムの特徴を認識している必要がある。
１例において、アイテムの既知の特徴が中央データベースに格納されていてもよく、アイテムが誘導所５０に到達する際にはアイテムの識別がなされているように、材料取り扱いシステムは、アイテムの進みをたどる。
このように、アイテムの識別がなされるので、アイテムの特徴に関する、データベースに格納されているデータを材料取り扱いシステム１０は、回収することができる。
あるいは、アイテムは、誘導所５０で走査され、それぞれのアイテムの１つ以上の特徴が識別される。
【００５６】
ある実施形態において、それぞれのアイテムは、誘導所５０で手動走査され、アイテムの１つ以上の特徴が検出される。
それらの特徴は、アイテムの識別を確実にするために用いられる。
一度、アイテムが識別されると、アイテムの様々な特徴が、中央データベースから回収されてもよく、アイテムの既知の特徴に基づいてアイテムが続いて処理されてもよい。
例えば、誘導所５０は、バーコードの様な、製品コードを走査する走査所８０を含んでてもよい。
一度、製品コードが判断されると、システムは、中央データベースから製品に関する情報を回収する。
次に、この情報は、下記でさらに議論されるように、アイテムのさらなる処理を制御するために用いられる。
【００５７】
第２の実施形態において、アイテムは、誘導所５０で走査され、アイテムの様々な物理的な特徴が検出される。
例えば、誘導所５０は、アイテムの長さ、高さ、及び／又は幅の様な特徴を測定してもよい。
同様に、アイテムの重さ又は形状が検出されてもよい。
これらの特徴は、誘導所５０において手動で又は自動で検出されてもよい。
例えば、一続きのセンサが用いられてアイテムの長さを検出してもよく、はかりが用いられてアイテムの重量を自動的に測定してもよい。

あるいは、オペレータが、それぞれのアイテムを解析し、マウス、キーボード又はタッスクリーンの様な入力装置を介してそれぞれのアイテムに関する情報を入力してもよい。
例えば、１つ以上の質問又は選択肢を含むタッチスクリーンを、材料取り扱いシステムは、含んでいてもよい。
包装が一例となるであろう。
アイテムは、プラスチックバッグ内にあるか、ビルスターバッグ内にあるか又は無包装か？
アイテムは、平面状か、円筒状か又は湾曲しているか？
材料取り扱いシステムは、標準的な特徴を含んでいてもよい、要素の特徴が標準のものよりも多岐にわたる場合、オペレータは、要素の特徴の認識のみする必要がある。
例えば、アイテムの標準的な特徴は、平面状又は矩形形状であってもよい。
アイテムが湾曲している（例えば、球形状又は円筒状の）場合、オペレータは、アイテムが湾曲していることを示す情報を入力する。
そして、アイテムは、それに従って次に処理される。
検出された情報に基づいて、アイテムは処理される。

【００５８】

上述のように、手動もしくは自動の構成、又は、手動及び自動の特徴の組み合わせを含む様々な構成が、誘導所に用いられてもよい。
手動の材料取り扱いシステムにおいて、オペレータは、それぞれのアイテムの情報を入力し、入力システムが、それに応じてアイテムを運搬する。
自動入力システムでは、誘導所５０は、それぞれのアイテムを走査してそれぞれのアイテムに関する情報を検出する要素を含んでいる。
そして、誘導所５０は、走査された情報に従ってアイテムを運搬する。

【００５９】

例示的な手動の構成において、誘導所５０は、コンベヤと、キーボードの様な入力装置と、モニタとを有する作業所を含む。
オペレータは、ＩＤタグの様なアイテムの情報を読み、キーボード又は他の入力装置をいてタグから材料取り扱いシステムへと情報を入力し、そして、コンベヤ上に置く。
そして、コンベヤは、部品を積み込み所３１０へと運搬する。
例えば、オペレータは、アイテム上に記された情報を視覚的に読んでもよい。
あるいは、オペレータは、バーコードリーダの様な電子スキャナを用いて、アイテム上のバーコード又は他のマークを読み込んでもよい。
コンベヤは、アイテムを積み込み所３１０に向かって運搬する際、コンベヤに沿って配置されたセンサは、部品をたどってもよい。

【００６０】

あるいは、図１～図４に示さているように、誘導所５０は、アイテムの特徴を自動的に検出するための走査所８０を含んでいても良い。
特に、誘導所５０は、入力コンベヤ５５を含んでいても良い。
入力コンベヤ５５は、アイテムを受け取り、走査所８０にアイテムを運搬する。
走査所８０は、アイテムの１つ以上の物理的な特徴を検出可能である。
走査所８０から、搬送コンベヤ７０は、積み込み所３１０にアイテムを運搬する。
積み込み所３１０において、アイテムは、運搬車両２００の１つに積み込まれるか、廃棄容器３２５へと通過する。

【００６１】

入力コンベヤ５５は、アイテムを運搬するよう設計された様々な運搬装置のうちの、任意のものであってもよい。
特に、入力コンベヤ５５は、コンベア上に置かれるアイテムを受け取るよう設計されてもよい。
例えば、入力コンベヤ５５は、水平コンベヤベルト又は水平ローラーベッドであってもよく、水平ローラーベルトは、全般的に水平な複数の駆動されるローラーから形成され、

したがって、ローラーからコンベヤに沿ってアイテムを前進させる。
【００６２】
入力コンベヤ５５は、入力コンベヤ５５に隣接して位置しているアイテムの供給から、オペレータがアイテムを選択可能なように設計されていてもよい。
例えば、別個の供給コンベヤが、誘導所５０へとアイテムを安定して流れるように運搬してもよい。
オペレータは、供給コンベヤからアイテムを連続的に選択し、アイテムを入力コンベヤ５上へと置いてもよい。
あるいは、出力容器又は他のコンテナの様な、アイテムのための大きなコンテナが、入力コンベヤ５５に隣接して配置されてもよい。
オペレータは、供給容器からアイテムを一度に１つ選び、それぞれのアイテムを入力コンベヤ５５上へと配置してもよい。
さらに、入力コンベヤ５５は、入力コンベヤ５５上へとアイテムを連続的に搬送する供給アセンブリと協働してもよい。
例えば、供給コンベヤは、入力コンベヤ５５へとアイテムを連続的に流して運んでもよい。
入力コンベヤ５５は、アイテムが入力コンベヤ５５から運搬される際に感知するためのセンサを含んでいてもよい。
応答として、材料取り扱いシステムは、供給コンベヤと入力コンベヤ５５の両方の動作を制御し、アイテムを供給コンベヤから入力コンベヤ５５上へと前に送ってもよい。
このように、アイテムは、入力コンベヤ５５上へとオペレータによって手動で搬送されるか、又は入力コンベヤ５５にアイテムを搬送可能な別個の搬送機構によって自動で供給されてもよい。
【００６３】
運搬又は仕分けのために運搬車両２００に積み込まれる前に、誘導所５０は、それぞれのアイテムの１つ以上の特徴を検出するための走査所８０を含んでいてもよい。
【００６４】
様々な要素が検出され、アイテムの処理方法を決定してもよい。
例えば、典型的には、材料取り扱いシステムがアイテムの運搬される位置又は容器を決定可能なように、アイテムは、識別される必要がある。
これは、通常、アイテムごとに特有な製品コードを判断することでなされる。
したがって、材料取り扱いシステムが製品マーキング又は他の指示方法を用いアイテムを識別可能な場合、材料取り扱いシステムは、アイテムに対して仕分けのための資格が与えるように電子的にタグ付けしてもよい。
例えば、オペレータは、アイテム上の製品識別コードを読み、キーボードの様な入力装置を用いて材料取り扱いシステムに製品コードを入力してもよい。
オペレータが入力した製品コードが適切な製品コードと一致する場合、アイテムは、仕分けのための資格を得てもよい。
あるいは、オペレータが製品コードを誤って入力した場合、又は、製品コードが認識されたアイテムと一致しない場合、材料取り扱いシステムは、アイテムに対して資格を得ていないと電子的にタグ付けしてもよい。
【００６５】
同様に、材料取り扱いシステムは、製品上の製品識別マーキングを走査するための走査素を含んでいてもよい。
例として、アイテムは、１つ以上の様々なマーキングが記されていてもよい。
様々なマーキングには、バーコード（例えば、ＱＲ又はＵＰＣコード）の様な機械で読み込み可能な光学ラベル、印刷された英数字又は独特なグラフィック識別子を含んでいてもよいが、これらには限定されない。
走査所８０は、そのようなマーキングを読み取るためのスキャナやリーダーを含んでいてもよい。

例えば、バーコードリーダ、オプティカルリーダ又はＲＦＩＤリーダーが提供され、アイテムを走査して識別マーキングを読み取ってもよい。

【００６６】

リーダーは、可搬式のレーザースキャナ、ＣＣＤリーダー、バーコードワンド又はカメラ式検出器の様な、オペレータが手動操作可能な可搬式の装置であってもよい。

それらの装置は、アイテムの画像を走査し、画像データを解析し、製品識別マーキングを識別するよう試みる。

このように、オペレータは、アイテム及び／又は検出装置を操作し、アイテム上の識別マーキングを走査することができる。

あるいは、スキャナ又はリーダーは、誘導所５０の中へと組み込まれている上述の装置のいずれかのようなビルトインスキャナであってもよく、アイテムは、単純にビルトインリーダーの上を通り、横切り又は通過して運搬され、製品識別マーキングが読み込まれる。

そのような装置を用いて、オペレータは、スキャナ上をアイテムを通過させてもよく、又は、アイテムが自動でスキャナを通過して運搬されてもよい。

【００６７】

一度（手動又は自動で）製品識別マーキングが判断されると、材料取り扱いシステムは、製品に関する情報を回収し、そして、中央データベースに格納された情報に基づいてアイテムのさらなる処理を制御する。

【００６８】

前述のことから、アイテム上の製品識別マーキングを判断するよう試みる、様々な異なる入力機構が用いられてもよいことがわかるであろう。

この場合、走査所８０は、アイテムを走査可能な１つ以上のオプティカルリーダを含み、アイテムの光学的な画像データを得る。

そして、材料取り扱いシステムは、光学的な画像データを処理し、製品識別マーキングの存在を検出する。

製品識別マーキングが検出された場合、材料取り扱いシステムがマーキングを解析し、製品識別番号又はコードを判断する。

【００６９】

例えば、図１～図２及び図４の実施形態に示されているように、走査所８０は、搬送コンベヤ７０に沿って配置されている、デジタルカメラの様な複数の光学撮像要素８５、８８を含んでいてもよい。

アイテムが積み込み所３１０へと運搬される際、光学撮像要素８５、８８がアイテムの様々な面を走査可能なように、光学撮像要素８５、８８は、互いに離れて搬送コンベヤ７０の周囲に配置されている。

特に、走査所８０は、水平軸に沿った方向を向いた１つ以上のカメラ８５を含み、アイテムの前面及び背面を走査する。

特に、走査所８０は、搬送コンベヤ７０の前端部に沿って配置された複数の光学撮像要素８５及び搬送コンベヤ７０の後端部に沿って配置された複数の光学撮像要素を含んでいてもよい。

さらに、走査所８０は、垂直軸に沿った方向を向き、搬送コンベヤ７０に沿ってアイテムが運搬される際にアイテムの上部を走査する１つ以上のカメラ８８を含んでいてもよい。

さらに、搬送コンベヤ７０がアイテムを運搬する際にアイテムの先端面及び後端面を走査する、追加の撮像要素が提供されてもよい。

さらに、検出所でアイテムの底面を走査可能なように、搬送コンベヤ７０は、アイテムがその上を運搬される透明面を含んでいてもよい。

このように、走査所８０は、アイテムが経路に沿って運搬されている間に走査所８０がアイテムの識別マークを自動で走査可能なように、移動経路の周囲に配置されているセンサの列、読み取り要素、走査要素又は検知器を含んでいてもよい。

【００７０】

上述のように、走査所８０は、それぞれのアイテムを解析し、製品識別マーキングを見

つけるよう試み、マーキングに基づいてアイテムを識別してもよい。
製品の識別物が判断された場合、材料取り扱いシステムは、次に、アイテムごとに目的地を判断してもよく、アイテムは、仕分けのための資格を与えるように電子的にタグ付けされてもよい。
同様に、運搬車両２００がアイテムを取り扱うべき方法のためのパラメータもまた、製品コードごとにデータベースに格納されている情報に基づいて判断されてもよい。
反対に、製品の識別物によってアイテムが判断されない場合、アイテムは、仕分けのための資格が与えられないように電子的にタグ付けされてもよい。
【００７１】
アイテムを解析して製品マーキングを見つけることに加えて、走査所８０は、１つ以上の要素を含んでもよく、その要素は、アイテムの物理的な特徴を評価、解析又は測定し、アイテムの処理されるべき方法を判断可能である。
例えば、走査所８０は、アイテムの重量を測定するためのはかりを含んでいてもよい。
検出された重量が閾値よりも大きい場合、材料取り扱いシステムは、次に、次の処理の間の特定の扱いを要求するように、アイテムに対して電子的にタグ付けをしてもよい。
例えば、重量が閾値を超えている場合、材料取り扱いシステムは、次の処理を制御し、もろいアイテムが配置された仕分け先の容器に確実にアイテムが排出されないようにしてもよい。
あるいは、重量が（上述の閾値とは異なる）閾値を超えている場合、アイテムは、仕分けのための資格を与えられないようにタグ付けされてもよい。
同様に、走査所８０は、それぞれのアイテムごとに直線寸法を測定するための１つ以上の検知器を含んでいてもよい。
例えば、走査所８０は、それぞれのアイテムの長さ、幅及び／又は高さを測定してもよい。
寸法の１つが所定の閾値を超えている場合、材料取り扱いシステムは、次に、次の処理の間に特別な扱いを要求するよう、アイテムに電子的にタグ付けしてもよい。
材料取り扱いシステムは、様々な要素の内の任意のものを用いて、走査所８０内でアイテムの１つ以上の直線寸法を測定してもよい。
例えば、材料取り扱いシステムは、（Ｉ／Ｒエミッタ及び対向するＩ／Ｒ検出器などの）ビームセンサを用い、アイテムの先端部及び後端部を検出してもよい。
搬送コンベヤ７０の既知の速度に基づいて、アイテムの長さを測定することができる。
同様に、ビームセンサは、搬送コンベヤ７０より所定高さだけ上の場所で、全般的に水方向に方向づけされてもよい。
このように、アイテムがビームセンサを遮り、したがって、アイテムの高さが所定の閾値を超えている場合、材料取り扱いシステムは、アイテムに対して仕分けの資格を与えないように電子的にタグ付けする。
【００７２】
さらに、オペレータは、入力機構を用い、物理的な特徴が所定の閾値を超えているために、仕分けのための資格を与えられていないとアイテムを識別してもよい。
例えば、入力コンベヤ５５上に目盛りがマークされ、アイテムが長すぎたり、幅が広すぎたり、高すぎることをオペレータが目視した場合、許容閾値を超えている物理的な特徴をアイテムが有していることを示すボタンをオペレータが押し、仕分けのための資格をアイテムに与えないように電子的にタグ付けしてもよい。
同様に、測定ゲージを用いてアイテムの物理的な特徴を評価することが可能である。測定ゲージの一種として、離れて配置された複数の面を有するトンネルやシュート６０が挙げられる。
アイテムがシュート６０の壁間に入らない場合、アイテムは、許容される高さ、長さ又は幅を超えており、仕分けのための資格を与えられないように電子的にタグ付けされる。
【００７３】
上述のように走査所８０は、それぞれのアイテムを解析し、アイテムが誘導所を通過す

際にアイテムの様々な特徴を検出するよう構成されてもよい。
材料取り扱いシステムは、この材料取り扱いシステムにより検出されるか又は判断される１つ以上の特徴に基づいて資格を与えるかどうかの決定をしてもよい。
アイテムが仕分けのための資格を与えられない場合、アイテムは、廃棄エリア３２５に向かわされ、更なる処理を待ってもよい。
【００７４】
典型的には、廃棄エリア３２５に向かわされるアイテムは、次に手動で処理される。
オペレータは、それぞれの部品を取り、部品を識別し、適切な目的地にアイテムを運搬する。
廃棄されたアイテムの手動による処理は、時間を消費し、かつ、労力が集約するので、廃棄エリア３２５に向かうアイテム数を減らすことが望ましい。
廃棄エリア３２５に向かうアイテムの多くは、単純に走査ミスをされた可能性がある。
充分な識別情報が無く、アイテムが仕分けられなかったが、必要な情報を次の走査の間に読み取ることが可能であっても良い。
【００７５】
資格を与えられていないいくつかのアイテムは、再処理されることが望ましいため、資格判定の間に検出される情報が、資格を与えられていないアイテムの異なる分類を識別するために用いられてもよい。
資格を与えられていないアイテムの第１の種類は、廃棄エリア３２５に向かう廃棄アイテムである。
次の議論で、これらのアイテムは、廃棄アイテムと呼ばれるであろう。
資格を与えられていないアイテムの第２の種類は、仕分けのための資格を与えられないが、再処理の資格を与えられている物である。
次の議論で、これらのアイテムは、再処理アイテムと呼ばれるであろう。
【００７６】
アイテムが廃棄、再処理又は仕分けとタグ付けされるかの決定は、様々な特徴に基づいてなされてもよい。
この場合では、アイテムが廃棄としてタグ付けされる決定は、アイテムの物理的な特徴基になされる。
特に、アイテムが物理的な特徴のために資格を与えられない（例えば、閾値を超える高さ、幅又は長さのような直線寸法を有している）場合、材料取り扱いシステムは、アイテムを廃棄アイテムとして電子的にタグ付けし、アイテムは手動処理のために廃棄エリア３２５に向かう。
同様に、走査所８０がはかりを含む場合、重さが重さの閾値を超えていると、アイテムは、廃棄とタグ付けされる。
一方で、物理的な特徴に基づいてアイテムが資格を与えられるが、製品識別要素を識別できない場合、アイテムを再処理し、製品識別情報を読み取るよう試みることができるように、製品識別要素は、再処理と電子的にタグ付けされる。
例えば、製品の方向によって、光学撮像要素８５、８８がバーコード又は他の識別マークを適切に読み取ることができなかった可能性がある。
しかし、アイテムを処理するための物理的なパラメータをアイテムが満たしていると走査所８０が判断したので、再処理されるアイテムを受け入れるための容器のような代替の力先に、材料取り扱いシステムは、アイテムを運搬してもよい。
仕分けされるか又は再処理容器へと運搬されるアイテムは、オペレータがアイテムを再び投入可能なように、誘導所５０に手動で戻されてもよい。
あるいは、材料取り扱いシステムは、そのようなアイテムを、材料取り扱いシステムを通過させて再誘導アセンブリに運搬してもよい。
再誘導アセンブリは、誘導所５０の入力コンベヤ５５にアイテムを戻す。
【００７７】
このように、材料取り扱いシステム１０は、アイテムを解析し、アイテムの１つ以上の

特徴を判断し、アイテムが運搬の資格を与えられるかどうか、又はアイテムを脇に流すことで運搬車両２００がアイテムを確実にシステムを通過して運搬しないようにする必要があるかどうかを判断する。
　そうすることで、サイズ又は重量が超過しているアイテムが運搬車両２００の１つによって軌道１１０に沿って運搬されるか又は運搬されようとした場合に起こるアイテムや材取り扱いシステムへの損失を、材料取り扱いシステムは、最小化することができる。
　さらに、アイテムに運搬の資格が与えられ、しかし、仕分けの資格が与えられない場合、アイテムは、再誘導所４３０へと運搬され、下記に議論されるようにアイテムの再処理試みてもよい。
【００７８】
　上記のことから理解されるように、誘導所５０は、広い範囲の選択肢の中で構成されてもよい。
　選択肢は、上述の構成に限定されず、追加の特徴を含んでいてもよい。
【００７９】
　さらに、前述の説明の中で、材料取り扱いシステムは、単一の誘導所５０を有するように記載されている。
　しかし、材料取り扱いシステム１０に沿って配置される複数の誘導所５０を組み込むことが望ましい可能性がある。
　複数の誘導所５０を用いることにより、部品の搬送速度が向上される。
　さらに、誘導所５０は、異なる種類のアイテムを処理するよう構成されてもよい。
【００８０】
　図１～図３を参照すると、誘導所５０は、積み込み所３１０へとアイテムを連続して供給する搬送コンベヤ７０を含む。
　積み込み所３１０は、運搬車両２００上にアイテムを積み込むための入り口を提供する軌道１１０に沿った位置である。
　積み込み所３１０で、運搬車両２００は、搬送コンベヤ７０に沿って配置され、搬送コンベヤ７０から排出されたアイテムは積み込み所３１０に位置する運搬運搬車両２００上に受け取られる。
　アイテムが運搬運搬車両２００上へと積み込まれた後、アイテムが輸送への資格が与えられるよう電子的にタグ付けされている場合、運搬運搬車両２００は、積み込み所３１０から離れるよう移動する。
　そして、他の運搬車両２００が、積み込み所３１０の位置へと移動し、次のアイテムを受け取る。
　アイテムが輸送への資格が与えられるよう電子的にタグ付けされていない場合、アイテムは、運搬車両２００から廃棄容器３２５内へと排出される。
【００８１】
　廃棄容器３２５は、誘導所５０の搬送コンベヤ７０に向かい合うように位置している。
　さらに、廃棄容器３２５は、積み込み所３１０で待機している運搬車両２００に沿って置されている。
　このように、誘導所５０から廃棄容器３２５への明確な経路が、軌道１１０に沿う運搬車両２００の動きを要求することなく提供されている。
＜再誘導アセンブリ＞
【００８２】
　図４～図６を参照すると、材料取り扱いシステムの代替の実施形態が図示されている。
　その実施形態において、輸送の資格が与えられているが仕分けの資格が与えられていないアイテムのためのオプションの再誘導システムを、材料取り扱いシステムは含む。
　図４～図５において、誘導所５０の詳細及び再誘導システムが、出力容器１９０及び軌道１１０の様な、仕分け所１００の詳細を伴わずに示されている。
　輸送の資格が与えられているアイテムは、積み込み所３１０から離れ、再誘導所４３０又は仕分け所１００のどちらかへと輸送されてもよい。

特に、輸送の資格が与えられているアイテムを運ぶ運搬車両２００は、軌道１１０に沿って上側レール１３５へと上方に移動する。
運搬車両２００上のアイテムが再評価とタグ付けされている場合、運搬車両２００は、次に、軌道１１０に沿って再誘導所４３０へと移動する。
次に、運搬車両２００は、アイテムを再誘導アセンブリ４１０上へと排出する。
再誘導アセンブリ４１０は、アイテムを誘導コンベヤへと運搬し返し、アイテムに仕分けの資格を与えようと試みるよう、誘導アセンブリ４１０内でアイテムを再処理することができる。

【００８３】

再誘導アセンブリ４１０は、軌道１１０と誘導所５０の間に経路を備え、再評価アイテムの誘導所５０への返送を容易にする。
再誘導アセンブリ４１０は、多くの運搬機構の内のいずれかを備えていてもよい。
その機構は、駆動されても静止していてもよく、モーター駆動されてもモーター駆動されなくてもよい。
しかし、この場合、再誘導アセンブリ４１０は、ローラーベッド４４０を備え、アイテムがローラーベッド４４０に沿って回転しやすいよう、ローラーベッド４４０は、下方へ角度付けされている。
特に、ローラーベッド４４０は、再誘導所４３０に上端部を有している。
アイテムが、再誘導所４３０でローラーベッド４４０の上端部に排出される際、ローラーベッド４４０に沿った力が重力によってアイテムに与えられやすいよう、再誘導所４３０は、ローラーベッド４４０の下端部よりも垂直方向に高い位置に位置している。

【００８４】

再誘導アセンブリ４１０は、ローラーベッド４４０のそれらの端部から上方に延在し、ローラーベッド４４０のそれらの端部にそって延在している複数の端部案内部材４５０を含む。
横断壁が、複数の端部案内部材の間をローラーベッド４４０の下端部で横切って延在し、それにより、端部壁４６０を形成し、アイテムがローラーベッド４４０の端部から離れない様保持している。
端部案内部材４５０の１つは、端部壁４６０から離れて位置している終末端部を有し、ローラーベッド４４０の端部にアクセス開口部４５５を形成している。

【００８５】

再誘導アセンブリ４１０は、軌道１１０から誘導所５０に隣接している領域へと延在している。
特に、再誘導アセンブリ４１０の端部は、入力コンベヤ５５に隣接して位置している。
さらに、再誘導アセンブリ４１０の端部は、ローラーベッド４４０のアクセス開口部４５５にあるアイテムに、入力コンベヤ５５にいるオペレータが容易にアクセスできるように配置されている。

【００８６】

誘導所５０は、再処理されるアイテムを走査するために用いられる第２の走査要素を含んでいてもよい。
例えば、上述のように、走査所８０は、アイテムを走査し画像データを取得する光学撮像要素の列を含んでいてもよい。
そして、画像データは、解析され、製品識別マーキングの存在を検出する。
誘導所５０は、可搬式のレーザーバーコードスキャナも含んでいてもよく、再処理の間、オペレータは、可搬式のレーザーバーコードスキャナを用い、アイテム上のバーコードを走査可能である。
このように、第１の検出要素が、第１の処理の間に用いられ、第２の検出要素が、再処理の間に用いられる。

【００８７】

誘導所５０は、オペレータが用い、アイテムが再処理されることを示すことが可能な入

力機構も、含んでいてもよい。
例えば、再誘導アセンブリ４１０から入力コンベヤ５５上へとアイテムを置く前に、オペレータは、ボタンを押してもよい。
すると、材料取り扱いシステムは、そのアイテムが前もって処理されていることを示すようにタグ付けし、材料取り扱いシステムが２回目の試みの際にアイテムを正当に処理することができない場合、アイテムが再度再処理されるようにタグ付けされるのではなく、廃棄されるようタグ付けを行う。
このように、識別を妨げるよう流れるアイテムは、再誘導アセンブリ４１０の通過を繰り返し続けない。
同様に、第２の走査要素が再処理の間に用いられている場合、第２の走査要素の使用は、アイテムが再処理されているという信号として働き得る。
言い換えると、第２の要素がアイテムの走査に用いられる際、材料取り扱いシステムは、アイテムを再処理されているとタグ付けしてもよい。
【００８８】
上述のように、再誘導アセンブリ４１０は、重力を用いてアイテムを誘導所５０へ運び返すローラーベッド４４０を備える。
ローラーベッド４４０ではなく、代替の機構を用いることができる事が、理解されるべきである。
例えば、シュート又は平坦な斜面が用いられてもよい。
あるいは、コンベヤベルトが組み込まれ、アイテムを誘導所５０に向かって運んでもよい。
さらに、上述の説明において、再誘導アセンブリ４１０は、全般的には直線軌道である。
しかし、再誘導アセンブリ４１０の排出端部が誘導所の入力コンベヤ５５に隣接して位置するように、再誘導アセンブリ４１０は、曲部や角部を組み込んでいてもよいことが理解されるべきである。
さらに、図４～図５及び上述の説明において、再誘導所４３０は、積み込みコラム３００の隣のコラム内に配置されている。
しかし、再誘導所４３０及び付随するコンベヤ４４０は、積み込みコラム３００を含む他のコラム内に位置していてもよいことが理解されるべきである。
＜仕分け所＞
【００８９】
誘導所５０によって仕分けの資格が与えられたアイテムは、運搬車両２００によって仕分け所１００に運ばれる。
図１～図６を参照すると、材料取り扱いシステムは、部品を受け取る出力容器１９０の列のような、仕分け所１００を含む。
【００９０】
軌道１１０は、水平の上側レール１３５及び水平の下側レール１４０を含む。
複数の垂直区間１３０が、上側水平区間と下側水平区間１４０の間に延在している。
輸送の間、運搬車両２００は、積み込み所３１０から上側レール１３５へと１組の垂直区間を上がる。
次に、運搬車両２００は、適切な出力容器１９０又は目的地を有するコラムに到達するまで、上側レール１３５に沿って移動する。
次に、運搬車両２００は、適切な出力容器１９０又は目的地に到達するまで、２つの前側垂直支柱及び平行な２つの後側支柱に沿って下方向に移動し、そして、出力容器１９０又は目的地エリアの中へアイテムを排出する。
次に、運搬車両２００は、下側水平区間１４０に到達するまで、垂直区間を下り続ける。
次に、運搬車両２００は、積み込み所３１０に向かって下側レール１４０を伝って戻る。
【００９１】
軌道１１０は、前側軌道１１５及び後側軌道１２０を含む。
前側及び後側軌道１１５、１２０は、軌道１１０の周囲で協働して運搬車両２００を案

内する平行な軌道である。
図７に示されているように、運搬車両２００のそれぞれは、４つの車輪２２０、すなわち、２つの前方車輪２２０Ａ及び２つの後方車輪２２０Ｂ、を含む。
前方車輪２２０Ａは、前側軌道１１５に乗っている一方で、後方車輪２２０Ｂは、後側軌道１２０に乗っている。
軌道１１０の議論において、前側軌道１１５及び後側軌道１２０は、同様に構成された対向する軌道１１０であり、運搬車両２００の前方車輪２２０Ａ及び後方車輪２２０Ｂを支持していると理解されるべきである。
したがって、前側又は後側の軌道のどちらかの一部の説明は、対向する前側軌道１１５又は後側の軌道１２０にも適用される。

【００９２】
ここで、図１～図３を参照すると、積み込みコラム３００は、誘導所５０の出力端部に隣接して形成されている。
積み込みコラム３００は、垂直レールの前側の組３０５ａ、３０５ｂ及び垂直レールの対応する後側の組で形成されている。
積み込み所３１０は、積み込みコラム３００に沿って配置されている。
積み込み所３１０は、軌道１１０に沿った位置であり、誘導所５０の搬送コンベヤ７０の排出端部に沿って運搬車両２００が配置される位置である。
このように、アイテムが入力所から車両へと運ばれる際、アイテムは、誘導所５０から運搬車両２００へと積み込まれてもよい。

【００９３】
軌道１１０の詳細は、米国特許第７，８６１，８４４号に記載の軌道１１０と実質的に同様である。
米国特許第７，８６１，８４４号の開示全体を、本明細書で引用により援用する。

【００９４】
上述の記載及び図３によると、軌道は、水平の上側レール１３５及び下側レール１４０の間を延在する複数の垂直区間を含む。
軌道１１０内の、垂直区間の１つが水平区間の１つと交差するそれぞれの点で、交差点が形成される。
それぞれの交差点は、滑らかに湾曲した内側レースと、軌道１１０のための駆動面の歯に対応する歯を有する平坦な外側レースと、を有する回動可能なゲートを含む。
ゲートは、第１の位置と第２の位置の間を回動する。
第１の位置では、ゲートの直線的な外側レースが交差点の直線的な外側の分岐に倣うよ、ゲートは閉じている。
第２の位置では、ゲートの湾曲した内側レースが交差点の湾曲した分岐に倣うよう、ゲートは開いている。

【００９５】
上述の説明において、仕分け所１００は、複数の出力容器１９０として記載されている。
しかし、単純に出力容器１９０ではない様々な種類の仕分け先を材料取り扱いシステムは含んでもよいことが理解される。
例えば、特定の用途において、格納棚上の領域の様な、格納領域へとアイテムを仕分けることが望ましい可能性がある。
あるいは、仕分け先は、アイテムを他の位置へ運ぶ出力装置であってもよい。

【００９６】
出力容器１９０は、底面と、底面に連結されている対向する２つの面と、底面に連結され２つの面の間にかかっている前壁とを有する、全般的には直線状のコンテナであってもよい。
出力容器１９０は、前壁と対向しており、底面に連結され、２つの面にかかっている後壁も有している。
このように、出力容器１９０は、仕分け所１００から引っ張り出されることで容器から

アイテムを取ることが可能な、長方形の引き出しに似た形状であってもよい。
【００９７】
コラム内の複数の出力容器１９０は、互いに垂直方向に離れて配置され、近接した出力容器１９０との間に隙間を設けている。
より大きな隙間によって運搬車両２００のためのより大きなクリアランススペースが設けられ、それにより、アイテムと上側の出力容器１９０が干渉することなく、アイテムを下側の出力容器に排出する。
しかし、より大きな隙間により、出力容器１９０の数や出力容器１９０の大きさ（すなわち、出力容器１９０の密度）も減少する。
したがって、隙間の大きさと出力容器１９０の密度の間には、妥協が存在する。
【００９８】
運搬車両２００は、出力容器１９０の後方端部を通ってアイテムを出力容器１９０の中へ排出する。
したがって、出力容器１９０の背面が開いている場合、運搬車両２００は、出力容器１９０の開いている後方端部を通じて出力容器１９０の中に容易にアイテムを排出することができる。
しかし、出力容器１９０が後方端部を有していない場合、出力容器１９０が仕分けラックから引き出されている際、アイテムが出力容器１９０から外へ落ちやすくなる。
したがって、用途によっては、出力容器１９０は、開いている後方端部を有していてもよいし、閉じている後方端部を有していてもよい。
後方端部が閉じている場合、後壁は、前壁と同じ高さであってもよい。
あるいは、後壁は、前壁より短く、アイテムが出力容器１９０の中へ排出されるより大きな隙間を提供してもよい。
例えば、後壁は、前壁の半分の高さしかなくてもよい。
選択的には、後壁は、前壁の４分の１と４分の３の間の高さであってもよい。
例えば、後壁は、前壁の２分の１と４分の３の間の高さであってもよい。
あるいは、後壁は、前壁の４分の１と４分の３の間の高さであってもよい。
【００９９】
あるいは、固定された後壁を有するのではなく、出力容器１９０は、移動可能又は折り畳み可能な後壁を有していてもよい。
例えば、出力容器１９０の後壁は、出力容器１９０の底面に対して垂直に取り外し可能であってもよい。
特に、後壁は、壁を下方向に押すことにより取り外し可能であってもよい。
後壁は、出力容器１９０の側壁内に形成されている溝又はスロット内で取り外し可能であり、後壁を下方向に押すことにより、後壁の一部が出力容器１９０の底面より下に突出するように、後壁を下方向に取り外してもよい。
その様な実施形態において、後壁は、バネの様な付勢要素により上方向に付勢され、後の下端部が出力容器１９０の下端部よりも上方にある上方位置で後壁が留まりやすくしもよい。
後壁は、後壁への上向きの付勢力を超える力に応じて、下向きのみに動く。
【０１００】
一方で、他の代替の出力容器は、折り畳み可能な後壁を組み込んでいる。
取り外し可能な壁のように、折り畳み可能な壁は、折り畳み可能な壁に対して下方向に力をかけることで、下方向に移動する。
折り畳み可能な壁は、下方向への力をかけられる際に壁が下方向に折りたたむように、アコーディオンやひだ状の構成のような、多様な構成をとることができる。
折り畳み可能な壁は、壁を延びている位置へと上方向に付勢する付勢要素を含んでいてもよい。
例えば、付勢要素は、壁を延びている位置へと上方向に付勢する１つ以上のバネ又は弾性要素を含んでいてもよい。

【０１０１】
上述のように、材料取り扱いシステムは、多様なアイテムを複数の仕分け先へと仕分け可能に働く。
仕分け先の１種は、出力容器１９０であり、第２の種類は、棚又はアイテムが格納される他の位置であり、仕分け先の第３の種類は、アイテムを違う位置へと運ぶことに用いられる出力装置である。
材料取り扱いシステムは、これらの種類又は別の種類の仕分け先のそれぞれの１つ以上を含んでいてもよい。
＜運搬車両＞
【０１０２】
各運搬運搬車両２００は、車上電力供給を含む車上駆動システムを有する準自動車両である。
各運搬車両２００は、運搬のためにアイテムを積み込み及び積み下ろしするための機構を含む。
材料取り扱いシステム１０と共に動作する運搬車両２００の実施形態は、引用により本明細書に援用される、米国特許第７，８６１，８４４号に図示及び記載されている。
しかし、代替の運搬車両２００が、図７に示されている。
運搬車両２００は、運搬されているアイテムの特徴を検出するための追加のセンサを含む。
【０１０３】
運搬車両２００は、運搬車両２００にアイテムを積み込み、運搬車両２００から容器の１つへアイテムを排出するための多様な機構のいずれかを組み込んでもよい。
さらに、積み込み／積み下ろし機構２１０は、特定の用途のために特別に仕立てられていてもよい。
しかし、この場合、積み込み／積み下ろし機構２１０は、運搬車両２００の上面に沿って延在する１つ以上のコンベヤベルト２１２である。
コンベヤベルト２１２は、逆転可能である。
コンベヤベルトを第１の方向に駆動する事により、アイテムを運搬車両２００の後端部に向かって動かし、ベルトを第２の方向に駆動する事により、アイテムを運搬車両２００の前端部に向かって動かす。
【０１０４】
運搬車両２００の下側に取り付けられているコンベヤモータは、コンベヤベルト２１２を駆動する。
特に、コンベヤベルト２１２は、運搬車両２００の前端部の前方ローラー及び運搬車両２００の後端部の後方ローラーの周りにかけられている。
コンベヤモータは、前方ローラーに連結され、前方ローラーを駆動し、それにより、コンベヤベルト２１２を動作させる。
【０１０５】
運搬車両２００は、軌道１１０に沿って運搬車両２００を輸送するのに用いられる４つ車輪２２０を含む。
車輪２２０は、平行に離れて位置している２つの車軸２１５に取り付けられ、車輪２２０の内の２つは、運搬車両２００の前端部に沿って配置され、車輪２２０の内の２つは、運搬車両２００の後端部に沿って配置される。
【０１０６】
各車輪２２０は、軌道１１０の駆動面と協働する外側のギアを備えている。
外側のギアは、外側のギアが取り付けられている車軸２１５に対して固定されている。
このように、車軸２１５を回転させるとギアが回転する。
したがって、運搬車両２００が垂直方向に動く際、ギアは、軌道１１０の駆動面と協働し、運搬車両２００を軌道に沿って動かす。
【０１０７】

運搬車両２００は、車輪２２０を駆動するための車上モーターを含む。
特に、駆動モーターは、車軸２１５に動作可能に連結され、車軸２１５を回転させる、これにより、今度は、車輪２２０のギア２２２を回転させる。
【０１０８】
運搬車両２００が軌道１１０に沿って移動する際、特に、運搬車両２００が加速及び減速をする際、運搬車両２００の上のアイテムは、運搬車両２００から落ちやすい可能性がある。
したがって、運搬車両２００は、保持部を含み、運搬中に要素を運搬車両２００に保持してもよい。
保持部は、アイテムを運搬車両２００の上面に対してクランプする留め具であってもよい。
例えば、保持部は、回動可能な延長アームを含んでいてもよい。
バネのような付勢要素が、アームを保持部の上面に対して下側に付勢してもよい。
【０１０９】
あるいは、保持部を用いるのではなく、材料取り扱いシステムは、運搬車両２００の動作を制御することによって運搬車両２００上にアイテムを保持してもよい。
例えば、運搬車両２００は、運搬車両２００の幅にわたって互いに離れて位置している複数のセンサ２３０を含んでいてもよい。
図７に示されている実施形態において、複数のセンサ２３０は、運搬車両２００の先端壁２３１に沿って、離れて配置されている。
先端壁２３１は、運搬車両２００の幅から延在している延長要素であってもよい。
先端壁２３１は、留め具や拘束部として働き、アイテムが、運搬車両２００の先端部から落ちたり排出されたりすることを制限する。
同様に、運搬車両２００は、運搬車両２００の幅から延在する後端壁２３２を含んでいてもよい。
後端壁２３２は、留め具や拘束部として働き、アイテムが、運搬車両２００の後端部から落ちたり排出されたりすることを制限する。
運搬車両２００は、後端壁２３２に沿って互いに離れて配置されている複数のセンサ要もまた含んでいてもよく、それらのセンサ要素は、図７の先端壁２３１上に示されているセンサ２３０に類似している。
センサ２３０は、多様なセンサの任意のものであってもよく、（対向通過ビームセンサは逆反射センサの様な）光電センサ又は（容量式、光電式又は誘導式の近接センサの様な）近接センサを含むが、これらに限定されない。
このようなセンサ２３０は、運搬車両２００の幅にわたってアイテムの位置を検出するために用いられる。
特に、センサ２３０は、アイテムが運搬車両２００の前面２３４又は後面２３６にどれ程近いかを検出可能である。
同様に、センサ２３０が近接センサである場合、アイテムが運搬車両２００の先端部（つまり先端壁２３１）及び／又は運搬車両２００の後端部（つまり後端壁２３２）にどれ程近いかを、センサ２３０は、検出することができる。
さらに、センサ２３０は、運搬車両２００上のアイテムの動きを検出することができ、アイテムが運搬車両２００上を動いている場合、材料取り扱いシステムは、アイテムが動いている方向を検出可能である。
【０１１０】
運搬車両２００上のアイテムの位置又は動きに関するセンサ２３０からの信号に基づいて、材料取り扱いシステムは、運搬車両２００を制御し、アイテムの位置を再設定し、アイテムを運搬車両２００上の所望の位置内に維持しようと試みてもよい。
例えば、アイテムを運搬車両２００の上面の概して中央部に維持することが望ましい可能性がある。
材料取り扱いシステムは、多様な制御のいずれかを用いることで、運搬車両２００上の

アイテムの位置を制御することができる。
例えば、前述のように、運搬車両２００は、アイテムの積み込み及び排出のための１つ以上のコンベヤベルトを含んでいてもよい。
その様な構成において、アイテムは、コンベヤベルト上に留まっており、センサ２３０から受信する信号に基づいて、前端部２３４又は後端部２３６に向かってコンベヤベルトは、アイテムを駆動することができる。
１実施例において、アイテムが前端部２３４よりも後端部２３６により近く移動していることをセンサ２３０からの信号が示す場合、コントローラは、モーターにコンベヤベルトを駆動する信号を送り、コンベヤベルトは、第１の方向に動き、前端部２３４に向かってアイテムを動かすことができる。
同様に、アイテムが後端部２３６よりも前端部２３４により近く移動していることをセンサ２３０からの信号が示す場合、コントローラは、モーターにコンベヤベルトを駆動する信号を送り、コンベヤベルトは、第２の方向に動きアイテムを反対方向に動かすことで、後端部２３６に向かってアイテムを動かすことができる。
センサ２３０は、連続的なフィードバックを提供し、アイテムの位置は、連続的に監視され、アイテムが移動する際に部品の位置を前端部２３４又は後端部２３６に向かって調整することができる。
このように、材料取り扱いシステムは、アイテムの位置のリアルタイム調整を提供するためのフィードバックループを提供し、アイテムを運搬車両２００の上部の所望の領域内に保持する。
【０１１１】
さらに、材料取り扱いシステムは、（先端壁２３１、後端壁２３２のような）運搬車両２００の前端部２３４及び後端部２３６に対するアイテムの位置を監視可能である。
アイテムが先端部に近すぎたり後端部２３６に近すぎたりする場合、要素の検出された位置に応じて、材料取り扱いシステムは、運搬車両２００の動作を制御することができる。
特に、材料取り扱いシステムは、運搬車両２００の加速及び減速を制御し、検出された位置に基づいて、アイテムを先端部又は後端部２３６に向かって移動するよう試みてもよい。
アイテムが後端部２３６よりも先端部に近く位置しているとセンサ２３０が検出する場合、運搬車両２００は、加速され（すなわち、加速度が増加され）、したがって、アイテムを後端部２３６に向かって付勢してもよい。
あるいは、運搬車両２００は、減速され、アイテムを先端部に向かって付勢してもよい。
【０１１２】
運搬車両２００上のアイテムの位置を確かめる又は監視することに加えて、センサ２３０は、アイテムの１つ以上の特徴を検出するために用いられ得る。
例えば、センサ２３０は、アイテムの幅の長さを検出するために用いられる。
センサ２３０は、アイテムの全般的な形状を検出するためにも用いられる。
この情報は、以下にさらに議論されるように、アイテムのさらなる処理の間に用いることができる。
【０１１３】
上述のように、出力容器１９０は、取り外し可能又は折り畳み可能な後方壁を含んでいてもよい。
したがって、運搬車両２００は、後方壁を上方又は直立位置に保持する付勢力を打ち負かすのに充分な、後方壁への下向きの力を適用するための機構を含んでいてもよい。
例えば、運搬車両２００は、ピンやロッドのような伸長可能要素を含んでいてもよい。
運搬車両２００が目標運搬容器に近づく際、ピンが目標容器の後方壁を超えて伸びるよう、ピンが横方向に、運搬車両２００から離れるように延びてもよい。
運搬車両２００が出力容器に近づく際、伸びたピンが出力容器の後方壁の上端に係合する。
運搬車両２００を下方向に動かすことで、ピンは、下方向に、後方壁に向かって動かさ

れる。
材料取り扱いシステムは、運搬車両２００の垂直方向の位置を制御し、運搬車両２００を下方向へ押したり、後方壁を折りたたんだりする度合いを制御してもよい。
運搬車両２００がアイテムを容器内へと排出した後、伸長可能要素は引っ込み、したがって、後方壁を解放し、付勢要素は、後方壁を上方向に上方位置へと付勢してもよい。
【０１１４】
運搬車両２００は、レールに沿って配置されているコンタクトの様な、外部電力供給により電力が与えられてもよく、外部電力供給は、運搬車両２００を動かすのに必要な電力を供給する。
しかし、この場合、運搬車両２００は、ドライブモータとコンベヤモータの両方のための必要電力を供給する車上電源を含む。
さらに、この場合、電力供給は、再充電可能である。
電力供給は、再充電可能バッテリの様な電源を含んでもよいが、この場合、電力供給は、１つ以上のウルトラキャパシタでできている。
【０１１５】
下記にさらに議論されるように、運搬車両２００は、中央プロセッサから受け取る信号に応じて運搬車両２００の動作を制御するプロセッサを、さらに含む。
さらに、運搬車両２００は、ワイヤレストランシーバを含み、運搬車両２００が軌道１１０に沿って移動している際、運搬車両２００は、中央プロセッサと連続的に通信することができる。
あるいは、いくつかの用途では、軌道１１０に沿って配置されている複数のセンサ２３０又は指示器を組み込むのが望ましい可能性がある。
運搬車両２００は、センサ信号及び／又は指示器を感知するためのリーダーも、中央プロセッサと同様に含んでいてもよい。
中央プロセッサは、センサ２３０又は指示器に応じて運搬車両２００の動作を制御する。
＜端部感知システム＞
【０１１６】
上述のように、材料取り扱いシステム１０は、運搬車両２００上のアイテムを検出するための１つ以上の要素を含んでいてもよい。
アイテムが運搬車両２００上に積み込まれるか又は運搬車両２００から排出される際、アイテムの先端部及び後端部２３６を検出するのもまた好ましい可能性がある。
したがって、各運搬車両２００は、運搬車両２００上のアイテムを検出する１つ以上のセンサを含んでいてもよい。
【０１１７】
図７で示されている実施形態において、各運搬車両２００は、運搬車両２００の上の（つまり、コンベヤベルト２１２の面上の）アイテムを検出する複数の検知器２３０を含んでいてもよい。
先端センサ２３０Ａの内の１つは、前端部２３４の近くに位置していてもよく、アイテムが前端部２３４に積み込まれるか前端部２３４から排出される際、アイテムを検出してもよい。
同様に、センサ２３０Ｂの１つは、後端部２３６の近くに位置していてもよく、アイテムが後端部２３６に積み込まれるか後端部２３６から排出される際、アイテムを検出してもよい。
例えば、先端センサ２３０Ａは、アイテムがビームの前を通過する際にビームが遮られるような、ビームブレークセンサであってもよい。
アイテムが運搬車両２００上に積み込まれる際、アイテムの先端部が、ビームを遮るであろう。
これにより、アイテムの先端部が運搬車両２００上にあることが示される。
アイテムの後端部２３６が先端センサ２３０Ａを通過するまで、アイテムは、先端センサ２３０Ａを遮り続けてもよい。

アイテムの後端部２３６が先端センサ２３０Ａを通過した後、先端センサ２３０Ａは、もはや、アイテムを検出しない。
これにより、アイテムは、運搬車両２００上へと積み込まれていることが示される。
後端部２３６が先端センサ２３０Ａを通過した後、コンベヤベルト２１２は、後端部２３６に向かってアイテムを動かし続けてもよく、アイテムを運搬車両２００の幅に沿って中央に確実に位置取らせる。
同様に、アイテムが運搬車両２００の先端壁２３１から排出される際、先端センサ２３０Ａは、アイテムの先端部及び後端部２３６を検出してもよい。
先端センサ２３０Ａを通過する後端部２３６の検出は、アイテムが運搬車両２００から排出されたと信号で伝えるために用いられてもよい。
そして、運搬車両２００は、排出所から離れる方向に進むよう促される。
前端部２３４上へと積み込まれるか又は前端部２３４から排出されるアイテムの先端部及び後端部２３６を検出する先端センサ２３０Ａの使用についての上述の説明は、アイテムが運搬車両２００の後端部上へと積み込まれるか又は後端部２３６から排出される際のアイテムの先端部及び後端部２３６を検出する際の後側センサ２３０Ｂの使用と同様に適用できる。

【０１１８】

前述の説明において、センサ２３０は、運搬車両２００の前端部２３４又は後端部２３６に積み込まれるアイテムと、前端部２３４又は後端部２３６から排出されるアイテムとを検出する。
特定の用途において、より多くの種類のアイテムを検出する感知アセンブリを組み込むことが望ましい可能性がある。
例えば、ビームブレークセンサを用いる際、アイテムがとても薄かったり、アイテムが透明又は半透明であったりした場合、アイテムの先端部又は後端部２３６の検出が難しい可能性がある。
したがって、材料取り扱いシステムは、図８～図１２で５００と示されている、代替の感知配置機構を組み込んでもよい。
感知配置機構５００は、材料取り扱いシステム１０の運搬車両２００と関連付けて説明れている。
しかし、アイテムが誘導所５０に沿って通過する際にアイテムを検出するような材料取り扱いシステムの他の態様の中に、感知配置機構５００が組み込まれてもよいと理解されるべきである。
さらに、下記の感知配置機構５００は、材料取り扱い分野の分野外への試みの中で更なる用途を発見してもよく、その分野は、郵便処理又は書類処理の様な分野を含むが、これらに制限されない。

【０１１９】

端部感知アセンブリの実施形態は、下方に存在しているコンベヤ面によって支持される物体の先端面及び／又は後端面が検出面を横切るような場合を、信頼性高く正確に検出する助けとするための材料取り扱いシステム及び方法を含む。
１つ以上の実施形態によると、検出面は、光学エネルギーによって定義される。
光学エネルギーは、レーザーによって放出され、レンズシステムによってコリメートされることで、検出面内を伝播する一定幅の分散ビームを形成する。
検出面を横切る任意の物体に対して、通常起こらない入射角でコリメートされた光学エネルギーが衝突するよう、検知器５０６の直線的な列は、レンズシステムに沿った配置を維持される。

【０１２０】

従来の「クロスビーム」センサは、透明な物体、薄い物体及び／又は変則的な形状の物体を検出することが難しい可能性がある。
しかし、本開示で一貫している１つ以上の実施形態によると、列状の１つ以上の検知器５０６によって検出される光学エネルギーの強さの変化によって、そのような物体は、容

易に感知される。
例えば、光学的に不透明な物体がある場合、光学エネルギーは、吸収され、少なくとも１つの検知器５０６は、光の強さの低下を感知するであろう。
あるいは、光学的に透明な部分及び／又は包装を含む物体に関しては、いくらかの光は、透過し、いくらかの光は、反射又は屈折する可能性がある。
これにより、少なくとも１つの検知器５０６は、弱いが検出可能な光の強さの低下を感知する。
比較的薄い（０．０５ｍｍのオーダーの）物体でさえ、レンズシステム及び検知器５０６を適切に配置することで信頼性高く検出可能である。
【０１２１】
下方に存在するコンベヤ面により支持されている物体の先端面及び／又は後端面による検出面の横切りを検出するための、レンズシステム及び方法の様々な実施形態が説明されている。
後述する詳細な説明において示されている多くの詳細によって、請求されている主題を完全に理解することができる。
しかし、請求されている主題は、これらの詳細が無くとも実行されることを、当業者は、理解するであろう。
他の例において、従来技術の１つによって既知となる方法、装置又はシステムは、請求されている主題が不明瞭になることを避けるために、詳細には説明されていない。
【０１２２】
端部検出アセンブリ５００は、光源を放射する１つ以上のエミッタ５０４と、放射された光を検出する１つ以上の検知器５０６と、を含む。
少なくとも１つのエミッタ５０４が、アイテムを支持する物体支持表面Ｓの下方に位置している。
例えば、図１０に図示されている実施形態において、エミッタ５０４は、物体支持表面Ｓの平面の下方に位置するように物体支持表面Ｓの位置から垂直方向に離れて位置している。
この例において、物体支持表面Ｓの面は、水平面であり、エミッタ５０４は、その物体支持表面の下にある。
このように、エミ物体支持ッタ５０４からのライトエミッタは、物体支持表面Ｓの面に対して垂直の角度で延在している。
物体支持表面Ｓに対してある角度で放射された光を投影することにより、光が物体支持表面Ｓに平行に放出される場合よりも、物体は、放射された光を突き当てるより大きな面を有することできる。
例えば、物体支持表面Ｓの上に置かれている１枚の紙の場合、エミッタ５０４からの光が物体支持表面Ｓと平行に放射されると、紙の横の端部のみがエミッタ５０４からの光を反射又は遮蔽するであろう。
紙の横の端部は、（０．０５ｍｍというように）とても薄いので、物体支持表面Ｓに平行な光を放射するエミッタ５０４を用いて検出することは難しいか又は不可能であろう。
しかし、物体支持表面Ｓよりも、低い位置にエミッタ５０４を下げ、物体支持表面Ｓに対してある角度で光を放射することにより、紙の全幅が、エミッタ５０４からの光を反射することができる。
【０１２３】
ここで、図８に転じると、物体の境界面（例えば、下方に存在する物体支持表面Ｓ上に配置されている物体の先端部又は後端部）が、検出面内又はエミッタ５０４（エミッタとも呼ばれる）より放射された光の「カーテン」５０２内を横切った際、物体感知アセンブリ５００が感知するよう適用されている。
（全般的には、５０８で示されている）検知器５０６の直線的な列は、エミッタ５０４に沿って配置され、物体が検出面５０２内に存在しない限り、放射された光は、強さが減少することなくそれぞれの検知器５０６のそれぞれに当たる。

【０１２４】
いくつかの実施形態において、エミッタ５０４は、人間の目に見える波長範囲内の干渉性の光のビームを放射する固定状態のレーザーである。
その出力を効率的及び信頼性高く検出するために、エミッタ５０４は、検知器５０６のピーク感度の光又はピーク感度に近い光を放射するレーザーであってもよい。
ある実施形態によると、検知器５０６は、フォトトランジスタであり、例えば、３５０から９００ｎｍの間の周波数の範囲内の感度のスペクトル範囲及び５６０ｎｍのピーク感度を有していてもよい。
そのようなフォトトランジスタの１つとして、ドイツ、レーゲンスブルグのオスラムオプトセミコンダクターズ有限会社（Ｏｓｒａｍ　Ｏｐｔｏ　Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒｓ　ＧｍｂＨ）が製造するＳＦＨ３７１０が挙げられる。
しかし、例えば、フォトダイオードのような他の検知器が、検知器５０６の代わりに採用されてもよいことに留意されるべきである。
ピーク感度周囲を中心とする狭い範囲の外側の光を検知器５０６に到達させないために、バンドパスフィルタを列５０８を覆うように配置することで、適切な場合、検知器５０６の感度への環境光の影響に対して言及することができる。
【０１２５】
エミッタ５０４は、レンズ５２２の様な１つ以上のコリメートレンズを含む一体型レンズシステムを有する単一のレーザーを備えていてもよい。
レンズ５２２は、レーザー源から放射された光学エネルギーを受け取るよう寸法合わせ及び配置がなされ、かつ、光ビームが主軸に沿ってカーテン５０２内で広がるが、非主軸に沿っては広がらないように、受け取った光学エネルギーをコリメートするように寸法合わせ及び配置がなされている。
図８及び図９Ａを共に見ると理解されるように、エミッタ５０４のコリメートされた出は、カーテン５０２内を伝播し、直線列５０８の各検知器５０６にかかる線又は領域５５０を形成する。
光源５０４のコリメートされた出力が斜めの角度で物体にぶつかり、複数の検知器５０６が互いに離れて配置され、かつ、複数の検知器５０６が光の入射する位置及び／又は光が物体によって反射する位置に対して高い位置に位置している場合、薄く光学的に透過性のある（例えば、半透明な）又は反射率が高い物体でさえ、検出可能することができる。
【０１２６】
例えば、図８の斜視図より、約２５～３５ｃｍの幅、かつ、約１０～２０ｃｍの高さを有する光のカーテン５０２を用いることで、０．０５ｍｍ（つまり、１枚の紙の厚み）から約１０ｃｍの間の厚みと約７．５ｃｍから約３０．５ｃｍのオーダーの幅を有する物体を、アセンブリは検出可能である。
一体型のコリメート光学系を有する１ｍＷのレーザーを用いることで、そのような検出を実行することができる。
２０度のファン角度及び２ミリラジアン（ｍＲａｄｓ）未満のビーム発散があると、その様なレーザーは、１～２ｍｍの幅を有する５ｃｍの線を投影することができる。
物体支持表面Ｓの排出端部の近傍に、しかし、わずかに下方に配置されると、光源５０４及び列５０８は、物体支持表面Ｓにより定義される平面を横切りかつ垂直な検出面を形する。
いくつかの実施形態において、物体支持表表面Ｓは、コンベヤベルトの移動面であってもよい。
他の実施形態において、物体支持表面Ｓは、静止又は傾いているテーブル面であってもよい。
【０１２７】
コリメートレンズシステムを形成する部品によっては、光カーテン５０２の強度を遮る物体が存在しない際、図９Ａ内の線５５０内の光の強度は、全ての検知器５０６にわたって一定でなくてもよい。

あるいは、光カーテン５０２にわたる強度は、ガウス又は他の予想分布関数に従って様々であってもよい。

どちらの場合においても、本開示に一貫している実施形態は、物体が光カーテン５０２を横切る（又は離れる）際に、複数の検知器５０６のいずれかで受け取る光強度の変化を検出するよう構成されている。

それは、感度閾値を超える量の光学エネルギーが物体支持表面Ｓ上の物体により吸収、反射、屈折される際、列５０８の検知器５０６の少なくとも１つの出力が、状態の変化を示す信号を送信するということである。

【０１２８】

感知配置機構５００が材料取り扱いシステムの一部を形成している実施例において、検出される検知器５０６の状態変化は、物体が格納位置又は包装位置にうまく運ばれたことを確認したり、物体が格納位置又は収拾位置からうまく回収されたことを確認したりするために用いられてもよい。

逆に、状態変化を示す信号を検出しなかったということを、材料取り扱いシステム又は他のシステム内の動作制御にも用いてもよい。

例えば、所定の「タイムアウト」インターバルの後に状態変化が示されないことを、警告シークエンスの一部（例えば、人間のオペレータが聞けたり見えたりする警告のトリガー）として用いてもよい。

【０１２９】

検知器５０６が検出する光の範囲を増やす１つの可能性として、光カーテン５０２の領域を増やすために、検知器５０６の列及び光源の補完的な組を用いることが挙げられるであろう。

しかし、図８の配置において、反射鏡５１６を用いて光の経路を曲げることで、同等の結果を得られることがわかるであろう。

その様な配置において、列５０８の検知器５０６は、エミッタ５０４と共に第１の固定支持部５１０にオプションで取り付けられることで、一体型のエミッタ／検出器アセンブリ５１２を形成してもよい。

反射鏡５１６は、第２の固定支持部５１８に取り付けられてもよい。

第１の支持部５１０及び第２の支持部５１８は、例えば、２つの支持部の間に延在している支持軸５２０によって、固定連結されてもよい。

支持軸５２０は、弾性付勢されることで表面Ｓに対する光カーテン５０２の方向性を維持する一方で、物体支持表面Ｓの輸送に応じて光カーテン５０２の角度を一時的に再配置できてもよい。

【０１３０】

いくつかの実施形態において、検知器５０６及び光源５０４は、例えば、印刷回路基板の様な共通の基板５２４上に取り付けられてもよい。

エミッタ５０４のレンズ５２２から放射されるコリメートされた分散ビームは、反射鏡５１６の面５３０（図９Ｂ）により反射され、検知器５０６の列５０８を覆う投影線又は領域５５０を形成する。

処理される物体が１ｍｍ未満の高さから２０ｃｍを超える高さまでの様々な高さを有することが予想される用途において、線５５０は、例えば、約１ｍｍから約５ｍｍのオーダーの幅Ｗ、及び、例えば、１０ｃｍから２０ｃｍのオーダーの長さＬを有していてもよい。

実施形態において、列５０８は、線Ｌの全長にわたる覆いを提供するよう構成されている。

【０１３１】

とても薄い物体を検出可能にするために、列内の検知器５０６のうち、物体支持表面Ｓにより近い複数の検知器５０６は、物体支持表面Ｓからより離れている複数の検知器５０６よりもより近接して配置されていてもよい。

図９Ａの実施形態において、もっとも低い４つの検知器５０６間の空間ｄ１は、１～５ｍｍのオーダーであってもよく、一方で、残りの複数の検知器５０６の間の空間ｄ２は、

１０～１５ｍｍのオーダーである。
もちろん、その様な配置は、例示的な例としてのみ本明細書に記載されている。
複数の検知器５０６の少なくとも１組の検知器５０６間の距離を、物体支持表面Ｓからの距離と共に単調に増やす配置、及び／又は検知器５０６間の距離が一定の配置、のような配置も、また本明細書内で考えられる。
検知器５０６の数及び配置は、本開示の精神及び範囲から離れることなく様々であると、充分に宣言することができる。
【０１３２】
図９Ｂは、図９Ａの支持部５１０に倣うようにアーム５１８に取り付けられている反射鏡５１６を示し、図８に示されているような物体の感知配置機構５１２を形成する。
図９Ｂに見られるように、反射鏡５１６は、実質的に平らな反射面５３０を定義し、第２の剛性部材５１８に固定されている。
さらに、図８、図９Ａ及び図９Ｂに示されているように、光が衝突する反射鏡５１６のーテンの高さは、列５０８の高さ（Ｌ）よりも実質的に低い。
したがって、反射鏡５１６の高さは、列５０８の高さ（Ｌ）よりも実質的に低くてもよい。
【０１３３】
横断穴５２６ａ及び５２６ｂは、第１の剛性部材５１０及び第２の剛性部材５１８のそれぞれの中で定義され、取り付け軸５２０（図８）の様なオプションの取り付け軸を挿入収容してもよい。
例えば、従来のベルトやローラーコンベヤの枠のような静止構造に感知配置機構が固定されている動作環境において、取り付け軸及び対応する横断穴５２６ａ及び５２６ｂは、省略されていてもよい。
さらに、光源、検知器５０６及び（適用可能であれば）反射鏡５１６を互いに及び物体支持面に対して倣って配置するための何らかの他の構造が採用されてもよい。
【０１３４】
図１０Ａは、図８に示されているような感知配置機構の使用を示し、光学的に不透明な物体$O_1$が（例えば、下に存在する物体支持表面Ｓ上の）物体の運搬経路に沿って移動して光のカーテン（すなわち「検出面」）を横切る際に、その物体を検出する。
光のカーテンは、物体の運搬経路を横切る方向にコリメートされた光学エネルギーが伝播することにより、定義される。
図１０Ａで見られるように、光学エネルギー源５０４により放射される光は、レンズ５２２を含むレンズ構造によりコリメートされる。
この例では、物体$O_1$の高さと幅は、エミッタ５０４からの光が反射鏡５１６から反射され、検知器５０６－２から５０６－１０によって検出されるような寸法である。
しかし、物体$O_1$は、検知器５０６－１に到達した光学エネルギーのほとんど又は全てを吸収し、検知器５０６－１は光を検出しないか、検知器５０６―１が検出する光は閾値未満になる。
【０１３５】
下記により詳細に説明されているように、検知器５０６－１での強度の低下は、適切な感知論理によって、生成された光のカーテン５０２の面により定義される検出面を物体が横切ることを示す状態変化（例えば、論理「１」）として処理される。
同様に、物体$O_1$の全ての部分が光のカーテンの外に出る際、検知器５０６－１で受け取る光学エネルギーの強度が以前の状態（例えば、論理「０」）に戻り、第２状態への移行が発生する。
【０１３６】
図１０Ｂは、コリメートされる光学エネルギーの伝播によって定義される検出面を横切る運搬経路に沿って物体$O_2$が移動する際、少なくとも１つの光屈折部又は光反射部を含む物体$O_2$の検出を示している。
例えば、物体$O_2$は、その大きさを超えて延在している透明又は半透明な包装に収容さ

れているブロックのようなアイテムであってもよい。
その様な物体は、不透明な部分（例えば、ブロック）及び透明又は半透明な部分（例え、ブロックを包む包装）を有していてもよい。
【０１３７】
エミッタ５０６により放射されるいくらかの光は、物体$O_2$の透明な部分を透過する。
そして、エミッタ５０６が物体支持表面Ｓに平行な構成において、光は、透明又は半透明な部分を通過し、レンズシステムは、物体を検出しない。
この場合、エミッタ５０６により放射される光は、物体$O_2$を支持する物体支持表面Ｓを横切るため、物体$O_2$の透明又は半透明な部分を透過する光は屈折し、光は、検出列５０８に衝突しない可能性がある。
例えば、図１０Ｂを参照すると、波Ｂｉｎｃに沿って伝播しているような放射された光は、斜めの（普通ではない）角度で物体$O_2$の面に衝突するであろう。
いくらかの入射光Ｂｉｎｋは、物体$O_2$に衝突した後、反射及び／又は屈折される。
物体$O_2$の表面特性によっては、反射した入射光のいくらか又は全ては、波Ｂｒｅｆ２のように検知器から離れるように方向づけられてもよく、他の部分（例えば、波Ｂｒｅｆ１）は、全ての光が（例えば、波Ｂｔｒａｎｓに沿って）物体$O_2$を透過してきた場合や物体が全くそこに存在しなかった場合の検知器とは異なる検知器内へと反射される。
このように、物体の半透明又は透明な部分が光を配列から離れる方向に屈折させる際、配列は、エミッタからの光の変化を検出し、レンズシステムは、物体を検出する。
【０１３８】
前述のように、端部検出アセンブリ５００は、上述の材料取り扱いシステム１０内で用られる運搬車両へと組み込まれていてもよい。
例えば、図１１に転ずると、代替の運搬車両６００が図示されている。
運搬車両６００は、上述の運搬車両２００と実質的に類似している。
しかし、運搬車両６００は、上述の端部検出アセンブリ５００に類似している１つ以上の端部検出アセンブリ６０２、６０４を含む。
【０１３９】
各運搬車両６００は、運搬経路に沿う単一の方向の物体移動を感知するための、単一の物体の感知配置機構を含んでいてもよい。
あるいは、示されているように、各車両６００は、検出アセンブリ６０２及び６０４の形態の物体の感知配置機構の組を含んでいてもよい。
各運搬車両６００は、物体が運搬車両６００上にある間、物体を運ぶための１つ以上のコンベヤもまた含んでいてもよい。
ベルトは、車両６００上の物体を支持するための、全般的には、平らなもしくは平坦な面を形成している。
例えば、コンベヤ６０６は、コンベヤベルトであってもよい。
第１の検出アセンブリ６０２は、運搬車両６００の後端部に近接して配置され、エミッタがコンベヤベルト６０６の上面の下方に位置していてもよい。
検出アセンブリ６０２の検出器は、コンベヤベルト６０６の面の上に位置していてもよい。
さらに、検出アセンブリは、コンベヤベルト６０６の後端部に近接して配置されていてもよく、コンベヤベルト６０６の面は、エミッタと検出アセンブリの検出器との間で延在していない。
このように、運搬車両６００の後端部上を物体が通過する際、物体は、最初にエミッタと検出アセンブリ６０２の検出器列の間を通過するであろう。
同様に、物体が運搬車両６００の後端部から排出されている際、アイテムの先端部がコンベヤの端部を通過して延在している場合、アイテムの先端部は、エミッタと検出アセンブリの検出器列との間を通過するであろう。
同様に、前側検出アセンブリ６０４は、運搬車両６００の前端部に近接して配置され、物体が運搬車両６００の先端部へと積み込まれている又は先端部から排出されている際、

前側検出アセンブリ６０４は、物体の先端部を検出する。

【０１４０】

検出アセンブリ６０２は、例えば、物体がコンベヤベルト６０６によって第１の移送方向「Ａ」に移動され、物体の先端部が端部感知アセンブリの第１の光カーテン検出面を横切る際、アセンブリ５００に関連して前述されているように、論理状態の第１の変化を意味する信号を送信する。

その様な信号は、運搬車両６００の後端部から排出されたアイテムの先端部を示すであろう。

同様に、検出アセンブリ６０２は、コンベヤベルト６０６により物体が方向Ａに移動し続け、物体の後端部が第１の光カーテン検出面を出た際及び場合、論理状態の次の（例えば、第２の）変化を示す信号を出してもよい。

そのような信号は、運搬車両６００の後端部から排出された物体の後端部を示すであろうし、それにより、アイテムが運搬車両６００から排出されたことを示す。

【０１４１】

同様に、検出アセンブリ６０４は、コンベヤベルト６０６により物体が第２の移送方向「Ｂ」に移動し、物体の先端部が端部感知アセンブリ６０４の第２の光カーテン検出面を横切る際、論理状態の第１の変化を意味する信号を出してもよい。

同様に、検出アセンブリ６０４は、コンベヤベルト６０６により物体が第２の移送方向Ｂに移動し続け、物体の後端部が第２の光カーテン検出面を出る際、及びその場合、論理状態の次の（例えば、第２の）変化を示す信号を送信してもよい。

【０１４２】

運搬車両６００は、運搬経路方向Ａ及び運搬経路方向Ｂを横切る移動経路に沿って移動する際、コンベヤ面６０５上の物体の移動を防止するよう、寸法合わせ及び配置がなされている側壁を含んでいてもよい。

運搬経路方向Ａか運搬経路方向Ｂのどちらかのコンベヤベルト６０６の移動は、いくつかの実施形態において、ベルト６１２を用いてコンベヤ軸６１１に力を伝える逆転可能な電気モーター６１０によってなされる。

前述の運搬車両２００の動作と同様に、別個のモーターが、運搬車両６００の複数の車輪（例えば、６１４ａ、６１４ｂ、６１４ｃ）を駆動し、それらの車輪は、軌道と係合している。

【０１４３】

図１２は、本開示の実施形態による、検知器及び状態感知論理を備え、検知器が沿って配置されている検出面又は光カーテンを物体が横切る際、感知状態の変化を示す信号を送信可能な回路６５０を示す電気概略図である。

図１２の実施形態において、複数の検知器は、それぞれの共通エミッタ増幅回路内で、ＮＰＮフォトトランジスタ$PT_1$から$PT_{10}$として実施されている。

【０１４４】

それぞれの共通エミッタ増幅回路の出力は、電圧供給$V_B$と、関連しているフォトトランジスタのコレクタピンと、の間で対応するレジスタ（$R_1$から$R_{10}$）を連結することで生成される。

レジスタ$R_1$から$R_{10}$の値は、検出閾値を設定するよう選ばれる（そうすることで、例えば、所定の設備での周囲の光の複数の予想レベルを識別する）。

閾値レジスタの低い値（数千オーム）には、切り替えが起こる前に入射光が超える（すなわち、低感度の）高い閾値を設定する。

一方で、高い値には、低い（すなわち、高感度の）閾値レベルを設定する。

例えば、レーゲンスブルグのオスラム　オプトセミコンダクターズ有限会社が製造するＳＦＨ３７１０フォトトランジスタを３．０～３．５ボルトのオーダーの電圧ＶＢで、屋内倉庫環境に通常適用可能な状況下で用いることで、屋内光のような周囲の光源からのノイズ又は干渉によって害されない回路を、$R_1$から$R_{10}$の３００オームのオーダーの抵抗値が生み出してもよい。

さらに、フォトトランジスタに到達する光を、フォトトランジスタの包絡感度内の選択された波長を中心とする比較的狭い（例えば、＋／－２ｎｍの）パスバンドに制限するフィルタ（不図示）も用いられてもよい。

【０１４５】

感知論理６５２は、各検知器の出力を素早く感知可能な任意の配置を備え、光カーテンの揺れを示す状態変化の信号を出す及び／又は処理してもよい。

図１２の実施形態に一貫した１つの実施例において、各フォトトランジスタ回路の出力は、組み合わせ論理を用いて結合され、フォトトランジスタのいずれか１つの出力が感度閾値を下回る際、「０」から「１」への状態変化を感知論理６５２により出力してもよい。

全てのフォトトランジスタの出力が「０」に戻る際、「１」から「０」への次に起こる状態変化が感知論理６５２により出力される。

１実施形態において、感知論理６５２は、フィールドプログラマブルゲートアレイを備えていてもよい。

【０１４６】

他の実施形態において、感知論理６５２は、マイクロプロセッサによって実行されてもよく、マイクロプロセッサは、対応するクロックサイクルの間に各検知器の出力を感知又はサンプリングし、高い状態から低い状態又はその逆の状態へと移行する検知器のいずれかに応じて動作を初期化する。

そして、次のサイクルにおいて、全ての検知器がもう一度高い状態の出力を出す際に、マイクロプロセッサは、感知論理６５２を実行する。

いくつかの実施形態において、図１１の車両６００の様な車両は、マイクロプロセッサを含んでいてもよく、マイクロプロセッサは、６０２及び６０４の様な感知配置機構を監視するだけでなく、コンベヤ４０６及び車両自身の移動も制御してもよい。

【０１４７】

本開示に一貫している実施形態は、図８～図１０の感知配置機構５００の様な感知配置機構を、運搬経路に沿って物体を運搬するためのシステムと併せて採用してもよい。

その様なシステムは、１つ以上の物体支持表面Ｓを定義し、１つ以上の物体移送機構をさらに含んでいてもよく、その物体移送機構は、物体支持表面Ｓよって支持されている単数又は複数の物体を、少なくとも１つの物体移送方向にそれぞれ移動可能である。

いくつかの実施形態において、単数又は複数の支持面は、１つ以上のベルトコンベヤの面、１つ以上のローラーコンベヤ、１つ以上の傾いたテーブル又は１つ以上の静止したテーブルによって定義されてもよい。

傾いた又は静止したテーブルが用いられている箇所では、それらの物体支持表面Ｓは、加圧されている空気源に対して流体連結している穴を有し、物体移送動作中の摩擦を削減してもよい。

【０１４８】

本実施形態において構築されているシステムの単数又は複数の物体支持表面Ｓ上への物体の移動、又は物体支持表面Ｓからの物体の移動は、多くの方法でなされてもよい。

例によると、押し棒又は他の構造によって、物体を物体支持表面Ｓの上へと、及び／又物体支持表面Ｓを横切って、及び／又は物体支持表面Ｓから移動させる正の力が与えられてもよい。

あるいは、物体が重力により、他の物体支持表面Ｓ上又は容器もしくは目的地のカートンの中へと移動するよう、物体支持表面Ｓは、物体移送機構によってふたたび方向付けされても（傾けられても）よい。

さらなる実施例によると、物体移送機構は、例えば、物体支持表面Ｓを定義するベルトを有するコンベヤを含んでいてもよい。

その様な実施形態において、物体が、例えば、第１の待機コンテナへと仕分けられるよう、ベルトを第１の方向に駆動し、物体移送機構の第１の排出端部へと物体を輸送してもよい。

同様に、物体が、例えば、第２の待機コンテナへと仕分けられるよう、同一のベルトを

第２の方向に駆動し、物体移送機構の第２の排出端部へと物体を輸送してもよい。
【０１４９】
いくつかの実施形態において、材料取り扱いシステムの１つ以上の物体支持面及び、オプションとしての１つ以上の物体移送機構が、運搬車両６００によって物体輸送先に移動されてもよい。
ある実施形態において、図１１の運搬車両６００のようなコンベヤが装備された運搬車両６００が、例えば、「ｎ」個のアイテムのグループへと物体を仕分ける装置のような材料取り扱いシステムの一部として用いられてもよい。
ある実施形態において、「ｎ」は、１と同じ又は１より大きい。
そして、各グループは、注文履行処理の一部として単一の顧客への輸送用の単一の輸送カートン内に配置される、単数又は複数の物体を含む。
【０１５０】
いくつかの実施形態において、図８～図１０の感知配置機構５００のような感知配置機構によって形成される検出面に物体の先端部が進入する際、物体移送サイクルは、初期化され、物体の後端部が検出面／光カーテンを出る際、物体移送サイクルは完了する。
各サイクルの完了は、物体が運搬車両６００の物体支持表面Ｓ面から移送され、複数の容器１１９の１つへと移送されたことを確認することからなる。
様々な形状、大きさ及び光学的特性を有する物体の各サイクルの完了を正確に検出する能力により、各車両運搬６００が、充填所及び／又は物体移送所３１０へと遅れることなく戻ることが可能になる。
遅れは、他の場合では、検出失敗のために起こる可能性がある。
同様に、移送が完了する前に運搬車両６００が複数の出力容器１９０の１つに近接している仕分け先から出発するリスク、及び／又は移送が完了する前に運搬車両６００が積み込み所３１０から出発するリスクも、また、物体の形状及び不透明度とは関係なく実質的に減少する。
＜動作＞
【０１５１】
材料取り扱いシステム１０は、後述のように動作する。
アイテムは、誘導所５０で処理され、部品が仕分けされるべき位置を示すアイテムの特性が識別される。
前述のようにアイテムは、処理され、運搬車両２００の１つに輸送される資格がアイテムに与えられるかどうかが、アイテムの物理的な特徴に基づいて判断されてもよい。
中央コントローラが、様々なデータを関連付けるデータを維持し、処理されるアイテムごとに仕分け先の出力容器又は位置を識別する。
【０１５２】
前述のように、誘導所５０は、アイテムを自動又は手動で処理してもよい。
手動の場合、オペレータは、部品に関する情報を手動で入力し、そして、コンベヤ上に部品を置く。
システムは、仕分け情報と共に部品を電子的にタグ付けし、コンベヤは、部品を積み込み所３１０に向けて運ぶ。
あるいは、誘導所５０が自動システムの場合、部品は、自動的に走査され、関連した仕分け情報が識別される。
例えば、誘導所５０が、バーコードスキャナの様なスキャナを用いて部品上のバーコードを読み取ってもよい。
又は、誘導所５０は、ＯＣＲエンジンと関連した高速ラインスキャンカメラの様な撮像装置を含み、部品上の情報を読み取ってもよい。
【０１５３】
アイテムを受け取る準備をするために、運搬車両２００は、積み込みコラム３００内の積み込み所３１０に向かって軌道１１０に沿って移動する。
運搬車両２００が積み込み所３１０の位置内へと移動する際、ホームセンサが運搬車両

２００の存在を検出し、運搬車両２００が積み込み所３１０に位置していることを示す信号を中央プロセッサに送信する。

【０１５４】

一度、運搬車両２００が積み込み所３１０に位置していると、誘導所５０は、運搬車両２００上へとアイテムを運ぶ。

アイテムが運搬車両２００上へと運ばれる際、運搬車両２００上の積み込み機構２１０は、アイテムを運搬車両２００上へと積み込む。

特に、誘導所５０は、アイテムを運び、アイテムを運搬車両２００上のコンベヤベルト２１２へと接触させる。

コンベヤベルト２１２は、運搬車両２００の後方側へと回転し、したがって、アイテムを運搬車両２００の後方へと動かす。

【０１５５】

コンベヤベルト２１２の動作は、積み込みセンサ２３０ａ、２３０ｂにより制御される。

アイテムが運搬車両２００上へと積み込まれる際、前側の積み込みセンサ２６０は、アイテムの先端部を検出する。

一度、前側の積み込みセンサ２６０がアイテムの後端部を検出すると、運搬車両２００上のコントローラは、アイテムが運搬車両２００上に積み込まれたと判断し、コンベヤモータを停止させる。

さらに、車上コントローラは、後側の積み込みセンサ２６２から受け取る信号に応じて、コンベヤの動作を制御してもよい。

特に、後側の積み込みセンサ２６２がアイテムの先端部を検出する場合、アイテムの先端部が運搬車両２００の後端部に近接している。

運搬車両２００の後端部からアイテムがはみ出ていないことを確かめるため、一度、後側の積み込みセンサ２６２がアイテムの先端部を検出すると、コントローラは、コンベヤを停止させてもよい。

しかし、前側のセンサがアイテムの後端部を検出する前に、後側の積み込みセンサ２６２がアイテムの先端部を検出した場合、コントローラは、アイテムに問題がある（つまり、長すぎるアイテム又は重なった２つのアイテムが運搬車両２００に搬送された）と判断してもよい。

その様な場合、材料取り扱いシステムは、部品を廃棄とタグ付けし、積み込み所３１０の背後に位置している廃棄容器３２５へとアイテムを排出してもよい。

このように、アイテムを運搬車両２００に積み込むエラーがある場合、アイテムは、単純に廃棄容器３２５に排出され、そして、次のアイテムが運搬車両２００に積み込まれてもよい。

【０１５６】

あるアイテムが運搬車両２００に積み込まれた後、運搬車両２００は、積み込み所３１０から離れるように移動する。

特に、車上コントローラが、アイテムが運搬車両２００に適切に積み込まれたと一度判断すると、車上コントローラは、駆動モーターを開始する信号を送信する。

駆動モーターは、車軸を回し、次に車輪２２０のギア２２２が回転する。

ギア２２２は、積み込みコラムの垂直レール３０５の駆動面１５６とかみ合い、運搬車両２００を上方へと駆動する。

特に、ギア２２２及び駆動面１５６は、かみ合い、ラックとピニオンの機構のように動し、車輪２２０の回転動作を軌道１１０に沿った直線運動に変換する。

【０１５７】

運搬車両２００が積み込み所３１０から積み込みコラムを上方へ移動するので、運搬車両２００が上側レール１３５に沿って第１のゲートに到達する後まで、運搬車両２００の目的地は、決定される必要がない。

例えば、誘導所５０で自動システムが用いられ、アイテムの仕分けに用いられる特徴を走査及び判断する場合、関連している特徴の判断、及び／又はその情報を中央コントロー

ラと通信することによる目的地情報の受け取りにいくらかの処理時間がかかってもよい。
アイテムを運搬車両２００上へと運搬し、そして、運搬車両２００を積み込みコラムに運び上げるのにかかる時間は、典型的にはアイテムごとの関連特徴を判断するには充分な時間である。
しかし、運搬車両２００が上側レール１３５に到達する時間までに特徴が判断されない場合、アイテムは、仕分けのための資格を与えられていないと材料取り扱いシステムが宣言してもよく、運搬車両２００は、再誘導所４３０へと向かわされ、排出アセンブリ４１０上へとアイテムを排出してもよい。
再誘導所４３０から、運搬車両２００は、第２のコラムを下側レールへと下方へ移動し、そして、積み込みコラムへと戻る。

【０１５８】
一度、アイテムが仕分けのための資格を与えられると、中央のコントローラは、アイテムに適切な出力容器１９０を判断する。
アイテムごとの出力容器１９０の位置に基づいて、運搬車両２００の経路は、決定される。
特に、中央のコントローラ３５０は、その運搬車両２００のルートを決定し、アイテムが運搬される出力容器に関する情報を運搬車両２００と通信する。
そして、中央のコントローラ３５０は、軌道１１０に沿うゲートを制御し、運搬車両２００を適切なコラムに向かわせる。
一度、運搬車両２００が適切なコラムに到達すると、運搬車両２００は、コラムを下って適切な出力容器１９０へと移動する。
運搬車両２００は、適切な出力容器１９０で停止し、車上コントローラは、適切な信号をコンベヤモータ２５５へと送信し、コンベヤベルト２１２を駆動する。
コンベヤベルト２１２は、アイテムを前方へ運び、出力容器１９０へと排出する。
特に、運搬車両２００の上面は、適切な出力容器１９０と、その出力容器１９０のすぐ上の出力容器１９０の下端部との間の隙間に倣って配置される。

【０１５９】
この場合において、運搬車両２００が（上側レール又は下側レールに沿う）水平方向の移動から（コラムの１つを下りる）垂直方向に移動する際、運搬車両２００の向きは、実質的に変わらない。
特に、運搬車両２００が水平方向に移動する際、２つのギア付き前方車輪２２０は、前側軌道１１５の上側レール１３５又は下側水平レール１４０と協働し、２つのギア付き後方車輪２２０は、後側軌道１２０の対応する上側レール１３５又は下側水平レール１４０と協働する。
運搬車両２００がゲートを通過し、そしてコラムの中へと入る際、２つのギア付き前方車輪２２０は、前側軌道１１５の垂直区間１３０の１組と係合し、２つのギア付き後方車輪２２０は、後側軌道１２０の対応する垂直区間と係合する。

【０１６０】
運搬車両２００が水平レールから垂直コラムへと移動する際、または、垂直コラムから水平レールへと移動する際、軌道１１０によって全ての４つのギア付き車輪が、同一の高さに位置する。
このように、運搬車両２００が軌道１１０に沿って移動する際、運搬車両２００が、水平方向の移動と垂直方向の移動の間を変化するので、ゆがんだり傾いたりしない。

＜交通制御＞

【０１６１】
システムは、多くの運搬車両２００を含んでいるため、材料取り扱いシステムは、異なる運搬車両２００の動作を制御し、運搬車両２００が確実に互いに衝突しないようにする。
後述の議論で、これは、交通制御と呼ばれる。
交通の流れを制御するための例示的な方法論は、米国特許第７，８６１，８４４号に記載されている。

【０１６２】
この場合、コラムのいくつかは、隣接したコラムから独立している２つの垂直レール１３０を有していてもよい。
例えば、積み込みコラム３００は、隣接したコラムと共有されていない２つの独立したレールを有する。
したがって、運搬車両２００は、積み込みコラムの隣のコラム内の運搬車両２００の位に関係なく、積み込みコラムを上方へ移動することができる。
さらに、図５に示されているように、積み込みコラムの隣のコラムが２つの独立した垂直レール１３０を有するよう構成されことが望ましい可能性がある。
このように、運搬車両２００は、積み込みコラムを上方へ、そして隣接したコラムを下方へより自由に移動できる。
【０１６３】
前述の議論において、アイテムの仕分けは、仕分け所１００の前方に配置されている出容器１９０の列に関連して説明された。
しかし、図３～図４に示されているように、材料取り扱いシステム内の出力容器１９０の数は、仕分け所１００の後側に後方容器列を設けることにより、倍になる。
このように、運搬車両２００は、出力容器１９０へと移動し、運搬車両２００上のコンベヤを前方に回転させ、部品を前方の出力容器１９０の中へと排出することによって仕分け所１００の前側の出力容器１９０へとアイテムを運搬することができる。
あるいは、運搬車両２００は、出力容器１９０へと移動し、運搬車両２００上のコンベヤを後方に回転させ、部品を後方の出力容器１９０の中へと排出することによって仕分け所１００の後方の出力容器１９０にアイテムを運搬することができる。
さらに、仕分け所１００は、モデュラーであり、追加部分を仕分け所１００の左端部に必要に応じて取り付けるだけで、容易に拡張されることができる。
＜アイテム特徴に基づく車両制御＞
１．車両移動プロファイル
【０１６４】
前述のように、運搬車両２００により輸送されるアイテムの１つ以上の特徴は、処理中にアイテムごとに検出又は判断されてもよい。
検出された情報は、アイテムの更なる処理を制御するために用いられてもよい。
特に、積み込み所３１０と出力容器１９０との間の運搬車両２００の制御は、検出された情報に応じて様々であってもよい。
さらに、軌道に沿った運搬車両２００の移動は、検出された特徴に応じて様々であってもよい。
【０１６５】
運搬車両２００の移動の変数は、検出された情報に基づいて様々であってもよい。
移動の変数のリストには、加速プロファイル（つまり、運搬車両２００がどれだけ急速に加速するか）、減速プロファイル（つまり、運搬車両２００がどれだけ急速に減速するか）及びコーナリングスピード（つまり、運搬車両２００がどれだけ速くコーナー周りを移動するか）が含まれるが、これらに限定されない。
検出された情報に応じた車両制御のもう１つの方法は、運搬車両２００からのアイテムの排出方法である。
特に、運搬車両２００のベルトの速度は、増加又は減少してもよく、アイテムが排出されるスピードは、様々である。
【０１６６】
例によると、材料取り扱いシステムは、軌道１１０に沿う運搬車両２００の移動を制御するのに用いられる、基準となる制御プロファイルを有していてもよい。
基準プロファイルの下では、運搬車両２００は、軌道１１０に沿って第１のピーク速度、第１の加速度及び第１の減速度で移動する。
さらに、基準移動プロファイルの下では、水平から垂直への又は垂直から水平への湾曲

路周辺を運搬車両２００が移動する際、運搬車両２００は、第１のピーク速度を有している。
基準プロファイルは、無理のない重量を有する平坦なアイテム（例えば、数オンス以上の重さの本や箱など）のような、基準特徴プロファイル内に収まる一連の特徴を有する様々なアイテムに適用されてもよい。
しかし、基準特徴プロファイル内に収まらない特徴を材料取り扱いシステムが検出する場合、材料取り扱いシステムは、運搬車両２００の移動を多様に制御してもよい。
特に、材料取り扱いシステムは、第２の移動プロファイルによって移動を制御してもよい。
例えば、要素が円筒状であると材料取り扱いシステムが検出する場合、材料取り扱いシステムは、基準プロファイルとは異なる移動プロファイルに従って運搬車両２００を制御してもよい。
運搬車両２００は、基準プロファイルよりもゆっくりと加速し、アイテムが運搬車両２００上を回転する可能性を低減してもよい。
同様に、運搬車両２００は、よりゆっくりと減速し、湾曲路周辺をより低い速度で移動し、アイテムが運搬車両２００上を回転する可能性を低減してもよい。
【０１６７】
上述のように、運搬車両２００の制御は、移動プロファイルに従って制御されてもよく、移動プロファイルは、運搬車両２００によって運ばれるアイテムごとに判断される１つ以上の特徴に基づいて様々であってもよい。
材料取り扱いシステムは、多くの移動プロファイルを格納してもよく、それぞれの移動プロファイルは、異なるパラメータに従って、軌道１１０に沿った運搬車両２００の移動を制御する。
それぞれの移動プロファイルは、特定のアイテムの１つ以上の特徴と相関関係を有していてもよい。
このように、１つ以上の共有された特徴を有する様々なアイテムが、同一の移動プロファイルを共有してもよい。
例えば、湾曲していない脆いアイテムは、全て同一の移動プロファイルを共有してもよく、湾曲した又は円筒状の脆いアイテムは、全て同一の移動プロファイルを共有していてもよい。
【０１６８】
このように、材料取り扱いシステムは、各運搬車両２００に運搬される各アイテムごとに判断される１つ以上の特徴に基づいて、各運搬車両２００の移動を動的に制御することができる。
特徴は、特徴を直接的に検出すること（走査、重量測定、寸法測定など）によって判断可能である。
又は、１つ以上の特徴を中央データベースに格納してもよく、製品コードのように、アイテムを識別することによって判断される。
アイテムごとの特徴についての情報を格納することに加えて、または、格納することの代わりに、アイテムごとに用いられる移動プロファイルを識別するデータをデータベースは単純に含んでいてもよい。
そのような場合、材料取り扱いシステムやオペレータは、アイテムを走査し、（バーコード又はその他の識別情報のような）製品識別特徴部を検出する。
車両移動プロファイルは、アイテムごとに中央ベース内で識別され、アイテムが識別された後、材料取り扱いシステムは、中央データベースから車両移動プロファイルデータを回収する。
２．車両目的地制御
【０１６９】
上述のように、材料取り扱いシステムは、運搬車両２００上で運ばれるアイテムについての検出された情報又は判断された情報に基づいて、運搬車両２００の移動を制御するこ

とができる。
さらに、運搬車両２００の目的地は、アイテムの１つ以上の特徴に基づいて、様々であってもよい。
例えば、様々なアイテムの物理的な特徴に関する情報は、中央データベース内に格納されてもよい。
製品識別コードのごとにアイテムを走査することで、材料取り扱いシステムは、中央データベースからアイテムの物理的な特徴に関するデータを回収することができる。
このデータは、アイテムごとの予想される物理的な特徴である。
例えば、製品識別コードごとに格納されたデータに基づいて、アイテムは、５インチの長さで、３インチの幅で、８オンスの重量であると予想されてもよい。
走査所８０が、アイテムは長さ８インチ及び／又は重量１６オンスと測定する場合、材料取り扱いシステムは、アイテムの目的地を修正してもよい。
特に、走査された製品コードに基づいて、材料取り扱いシステムは、アイテムを容器「Ｘ」に運ぶよう運搬車両２００に指示してもよい。
しかし、予想される特徴に適合しない物理的な特徴を材料取り扱いシステムが検出した際、材料取り扱いシステムは、目的地容器を変更してもよい。
上述の例において、アイテムが走査され１６オンスの重量であった場合、材料取り扱いシステムは、アイテムを容器「Ｙ」へと運搬してもよい。
容器「Ｙ」は、より大きい代替の容器であってもよいし、又は、予想される物理的な特徴とは異なるアイテムを受け入れる、仕分け対象外の容器又は廃却容器であってもよい。
３．車両目的地制御
【０１７０】
材料取り扱いシステムは、判断又は検出されたアイテムの物理的な特徴に基づいて、出力容器１９０でのアイテムの排出方法又は運搬方法もまた制御してもよい。
アイテムが脆い場合、コンベヤベルトをよりゆっくりと回転させ、アイテムを出力容器１９０の中へよりゆっくりと排出するよう、材料取り扱いシステムは、運搬車両２００を制御してもよい。
さらに、又はあるいは、出力容器１９０に対する運搬車両２００の位置は、検出又は判断された特徴に基づいて様々であってもよい。
例えば、アイテムが脆い場合、材料取り扱いシステムは、運搬車両２００を出力容器１９０に対して低い位置で停止させ、アイテムを出力容器１９０の底部により近く位置させ、したがって、アイテムが出力容器１９０の中へ排出される際の垂直方向の落下を少なくしてもよい。
【０１７１】
図１３及び図１４を参照すると、複数のアイテムが同一の出力容器１９０に運ばれる際、システムは、出力容器１９０に対する運搬車両２００の位置を制御し、アイテムが、排出される際の落ちなければならない距離を減少させ、かつ、アイテムが、互いの上に積みあがる際にジャムを引き起こす可能性を減少させてもよい。
運搬中の運搬車両２００の位置制御は、運搬容器へと仕分けられる１つ以上のアイテムの検出又は判断された特徴によって、様々であってもよい。
【０１７２】
図１３及び図１４に示されているように、複数のアイテムが１つの出力容器１９０へと運搬される際、材料取り扱いシステムは、１つの出力容器１９０を３つの仮想の仕分け先へと分割してもよい。
そして、シ材料取り扱いステムは、３つのアイテムを３つの仮想の仕分け位置へと仕分ける。
例えば、図１３に示されているように、前から見ると、出力容器１９０は、３つの仮想の仕分け位置（位置１、位置２及び位置３）へと分割されてもよい。
図１３において、単一の出力容器１９０は、同じ高さを有する３つの仮想位置へと分割されている。

しかし、各仮想位置の大きさは、アイテムごとに判断又は検出される１つ以上の特徴に基づいて様々であってもよい。

さらに、仮想位置は、アイテムの判断又は検出された特徴に基づいて、優先順位付けされる。

例えば、複数のアイテムが１つの出力容器１９０へと運搬される場合で、１つのアイテムが脆く、１つのアイテムが重い及び／又は高密度である場合、材料取り扱いシステムは、重いアイテムをまず出力容器１９０内へと運搬するよう優先順位付けすることによって仮想位置を優先順位付けし、脆いアイテムを２番目に出力容器１９０内へと運搬し、損傷の可能性を最小化してもよい。

運搬の順番を優先順位付けするために、材料取り扱いシステムは、運搬車両２００の流れを制御し、脆いアイテムを輸送する運搬車両２００を待機又は遅延させてもよい。

【０１７３】

同様に、１つの出力容器１９０を複数の仕分け位置に仮想的に分割するのではなく、複数のアイテムについて判断又は検出された特徴に基づいて、システムは、ある順番で複数の出力容器１９０を１つの仮想の出力容器１９０へと仮想的に併合してもよい。

たとえば、複数のアイテムが１つの出力容器１９０に運搬されるが、異なるアイテムが有する物理的な特徴によって、複数のアイテムを出力容器１９０に配置するべき順番が決められている場合、材料取り扱いシステムは、アイテムを２つ以上の出力容器１９０（好ましくは隣接している容器）へと運搬してもよい。

すると、それらのアイテムは、異なる出力容器１９０へと仕分けされる。

脆い第１のアイテムと重い第２のアイテムの例に再び戻ると、材料取り扱いシステムがこれらの特徴を検出又は判断する際、第２のアイテムを有する運搬車両２００が出力容器１９０に到達する前に脆いアイテムが出力容器１９０へと運搬される場合、材料取り扱いシステムは、１つの出力容器１９０ではなく２つの別個の出力容器１９０へとアイテムが運搬されるように、動的に再割り当てしてもよい。

２つのアイテムが２つの別個の出力容器１９０へと運搬された後、材料取り扱いシステムは、オペレータに信号を提供する。

その信号は、２つの別個の出力容器１９０内のアイテムは、２つの別個の注文ではなく１つの注文として共に回収され、扱われるべきだということを示す信号である。

【０１７４】

図１３に示されるように１つの出力容器１９０が複数の仕分け位置へと分割される際、システムは、運搬車両２００の動作を制御し、出力容器１９０に対して運搬車両２００の位置を様々にしてもよい。

例えば、図１４を参照すると、第１のアイテムを出力容器１９０に運んでいる運搬車両２００が出力容器１９０に到達する際、材料取り扱いシステムは、運搬車両２００を制御し、運搬車両２００を出力容器１９０の最も低い位置（例えば、図１４の位置１）に倣うように前進させ、第１のアイテムが出力容器１９０の底に位置するようにアイテムを出力容器１９０へと排出する。

出力容器１９０に運ばれる第２のアイテムを運ぶ運搬車両２００は、次に、出力容器１９０の２番目に低い位置（つまり、位置２）に倣って配置されるように前進させられ、第２のアイテムを第１のアイテムの上へと位置するように、運搬車両２００は、アイテムを出力容器１９０の中へと排出する。

最後に、出力容器１９０に運ばれる第３のアイテムを運ぶ運搬車両２００は、出力容器１９０の最も高い位置（つまり、位置３）に倣って配置されるように前進させられ、第３のアイテムを第１のアイテム及び第２のアイテムの上へと位置するように、運搬車両２００は、アイテムを出力容器１９０の中へと排出する。

【０１７５】

図１４に示されているように、出力容器１９０の高さに沿った様々な高さで運搬車両２００がアイテムを出力容器１９０の後ろを通過して排出可能なように、出力容器１９０の後方壁は、開いていてもよい。

しかし、開いた後方壁を有するのではなく、後方壁を取り外し可能又は折り畳み可能にしてもよく、運搬車両２００を出力容器１９０の高さに沿った様々な位置で停止させ、出力容器１９０の中へとアイテムを排出することが認識されるべきである。

【０１７６】

上述のように、アイテムが出力容器１９０へと運搬される方法についての様々なパラメータは、アイテムごとに判断又は検出される１つ以上の物理的な特徴に基づいて様々であってもよい。

さらに、システムは、アイテムごとに判断又は検出される特徴に基づいて運搬中にオプションで用いられる、追加の要素を含んでいてもよい。

例えば、運搬車両２００は、別個の伸長可能なベルトを含んでいてもよい。

又は、コンベヤベルト２１２が、運搬車両２００の車輪に対して配置可能なキャリッジ上へと取り付けられ、コンベヤベルト２１２が出力容器１９０に向かって外側に伸長可能又は伸縮可能であってもよい。

特に、コンベヤベルト２１２は、出力容器１９０の中へと伸長可能であってもよく、コンベヤベルト２１２は、前方へと回転し、コンベヤベルト２１２を出力容器１９０内に排出することができる。

コンベヤベルト２１２を出力容器１９０の中へと伸長させることにより、アイテムが出力容器１９０の中へと運搬される際、アイテムが落ちる高さが低くなる。

さらに、コンベヤベルト２１２は、このコンベヤベルト２１２が完全に出力容器１９０の中へと延びるまで、動きを開始しないよう制御されてもよい。

コンベヤベルト２１２は、回転され、アイテムを排出する。

コンベヤベルト２１２が回転している間、コンベヤベルト２１２は、運搬車両２００に向かって引っ込まされている。

コンベヤベルト２１２を引っ込めている間、アイテムを排出する動作によって、アイテムは、同時に出力容器１９０の中へとよりやさしく落とされる。

【０１７７】

あるいは、伸長可能なコンベヤベルト２１２を用いるのではなく、材料取り扱いシステムは、アイテムの物理的な特徴の検出又は判断に応じて、材料取り扱いシステムは、シュートを出力容器１９０で選択的に使用してもよい。

特に、選択される特徴を有するアイテムの検出又は判断に応じて、システムは、運搬車両２００を特定の出力容器へと前進させてもよい。

シュートは、ラック上に取り付けられてもよく、運搬車両２００は、シュートを駆動し、アイテムがシュートを下って出力容器の中へと排出される。

【０１７８】

本発明の広い発明の概念から乖離することなく、上述の実施形態に対する変形又は修正がなされることが、当業者には理解できるであろう。

例えば、前述の議論において、材料取り扱いシステムは、軌道に案内される一連の運搬車両２００として記載されている。

しかし、材料取り扱いシステムは、軌道を含んでいる必要が無いことが理解されるべきである。

例えば、運搬車両２００は、軌道に沿って移動するのではなく、地面に沿って移動してもよい。

運搬車両２００は、１つ以上のセンサ及び／又は１つのコントローラによって地面に沿って案内されてもよい。

選択的には、運搬車両２００は、他の運搬車両２００からの信号及び／又はコンピュータのような中央コントローラからの信号に応じて案内されてもよい。

コンピュータのような中央コントローラは、それぞれの運搬車両２００を監視し、運搬車両２００の移動を制御し、運搬車両２００がお互いに衝突することを防止する。

さらに、中央コントローラは、信号を提供し、各運搬車両２００を格納位置又は移送位置への経路に沿って向かわせてもよい。

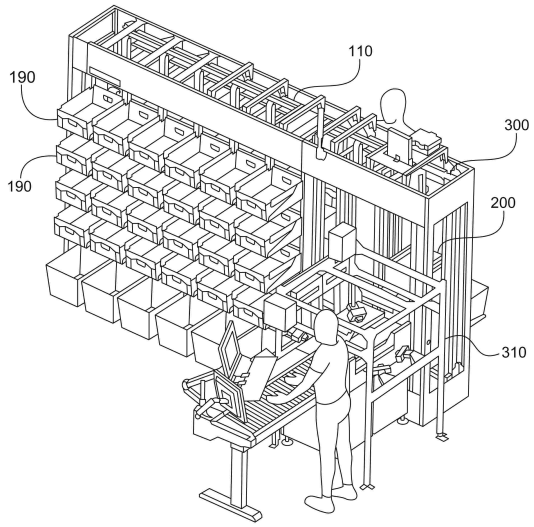
【０１７９】
運搬車両２００が軌道無しで地面に沿って移動するシステムに加えて、材料取り扱いシステムは、１つ以上のレール又は他の物理的な案内を含む案内アセンブリを組み込んでもよい。
物理的な案内は、運搬車両２００上の機構と接触することで経路に沿って運搬車両２００を向かわせる。
例えば、案内アセンブリと係合する車輪、ローラー、案内タブ、ピン又は他の要素のような、１つ以上の接触要素を、運搬車両２００は含んでいてもよい。
案内アセンブリは、直線レールの様な直線的な要素であってもよく、湾曲した要素であってもよい。
案内アセンブリは、平面内にレールが収まるように水平面内で湾曲していてもよい。
又、案内部材は、レールが単一の平面内に存在するよう、垂直に湾曲していてもよい。
運搬車両２００が複数の垂直位置で水平に移動できるよう、案内アセンブリは、互いに垂直方向に離れて配置されている複数の案内部材やレールを含んでいてもよい。
案内部材は、垂直方向に離れて配置されている複数のレールの間で運搬車両２００を移動させるエレベータもまた含んでいてもよい。
【０１８０】
上述のことから理解できるように、材料取り扱いシステムは、様々な材料取り扱いシステムに組み込まれてもよく、それらの材料取り扱いシステムは、物理的な案内機構を用いたり、運搬車両２００を案内する経路を格納位置又は移送位置へと向けることによって運搬車両２００を開いた領域に沿って案内したりする。
上述のように、各運搬車両２００の移動は、それぞれの運搬車両２００が運ぶアイテムの１つ以上の物理的な特徴の判断に応じて制御されてもよい。
【０１８１】
本明細書内に記載されている材料取り扱いシステム及び方法は、異なる実施形態において、ソフトウェア、ハードウェア又はその組み合わせの中で実施されてもよい。
さらに、方法の順番は、変更されてもよく、様々な要素が加えられ、再び順番付けされたり、結合されたり、省略されたり、又は他の方法で修正されたりしてもよい。
本明細書内に記載されている全ての実施例は、非限定的な方法で示されている。
本開示の利益を有する当業者には明らかなように、様々な修正及び変更がなされてもよい。
実施形態に応じた実現方法を、特定の実施形態の文脈において記載してきた。
これらの実施形態は、例示的あることが意図され、限定することを意図していない。
多くの変形、修正、追加及び改良があり得る。
したがって、複数の例を、本明細書内で１つの例として記載されている部品に適用してもよい。
様々な部品、動作及びデータストアの境界は、多少任意であり、特定の例示的な構成の文脈内で特定の動作が示されている。
他の機能的な配置が想像され、そして後述される請求の範囲内に収まり得る。
最後に、例示的な構成内で別個のものとして示されている構造及び機能は、組み合わさった構造及び要素として実行されてもよい。
上述及び他の変形、修正、追加及び改良は、後述の請求項内で定義される実施形態の範囲内に収まり得る。
【０１８２】
したがって、本発明は、本明細書内に記載されている特定の実施形態に限定されないが、請求項内で記載される発明の範囲及び精神の範囲内の全ての変更及び修正を含むよう意図されていることが、理解されるべきである。
【符号の説明】
【０１８３】
１０・・・材料取り扱い装置（材料取り扱いシステム）

５０・・・誘導所
５５・・・入力コンベヤ
６０・・・シュート
７０・・・搬送コンベヤ
８０・・・走査所
８５・・・光学撮像要素（カメラ）
８８・・・光学撮像要素
１００・・・仕分け所
１１０・・・軌道
１１５・・・前側軌道
１２０・・・後側軌道
１３０・・・垂直軌道区間
１３５・・・水平上側レール（上側レール）
１４０・・・下側リターン区間（下側レール、下側水平レール）
１５６・・・駆動面
１９０・・・出力容器
２００・・・運搬車両
２１０・・・積み込み／積み下ろし機構
２１２・・・コンベヤベルト
２１５・・・車軸
２２０・・・前方車輪
２２０Ａ・・・前方車輪２２０Ｂ・・・後方車輪
２２２・・・ギア
２３０・・・センサ
２３１・・・先端壁
２３２・・・後端壁
２３４・・・前端部
２３６・・・後端部
２３０・・・検知器
２３０Ａ・・・先端センサ
２３０Ｂ・・・後側センサ
３００・・・積み込みコラム
３１０・・・積み込み所
３２５・・・廃棄エリア（廃棄容器）
４１０・・・再誘導アセンブリ（排出アセンブリ）
４３０・・・再誘導所
４４０・・・ローラーベッド
４５０・・・端部案内部材
４５５・・・アクセス開口部
４６０・・・端部壁
５００・・・感知配置機構
５０６・・・検知器
５００・・・端部検出アセンブリ
５０２・・・光の「カーテン」
５０２・・・物体が検出面
５０４・・・エミッタ（光源、光学エネルギー源）
５０６・・・エミッタ
５０８・・・直線列
５１０・・・第１の固定支持部
５１２・・・一体型のエミッタ／検出器アセンブリ

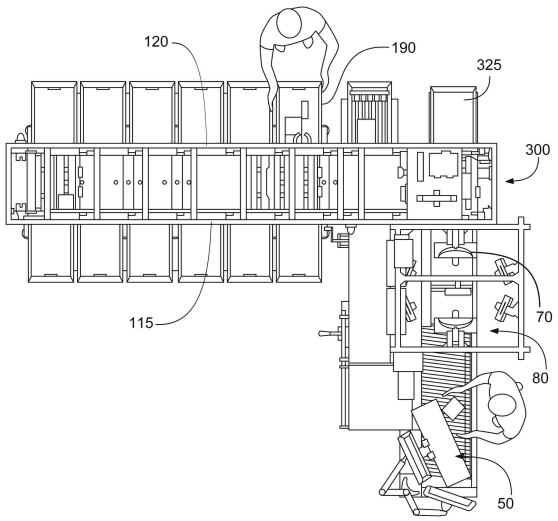
５１６・・・反射鏡
５１８・・・第２の固定支持部
５２０・・・支持軸
５２２・・・レンズ
５２６ａ・・・横断穴
５３０・・・反射面
５１８・・・第２の剛性部材
６００・・・運搬車両
６０２・・・第１の検出アセンブリ（端部検出アセンブリ）
６０４・・・前側検出アセンブリ（端部感知アセンブリ）
６０６・・・コンベヤベルト
６１０・・・電気モーター
６１１・・・コンベヤ軸
６１２・・・ベルト
６５０・・・感知状態の変化を示す信号を送信可能な回路
６５２・・・感知論理
Ｓ・・・アイテムを支持する表面
Ａ・・・運搬経路方向
Ｂ・・・第２の移送方向（運搬経路方向）

【図面】

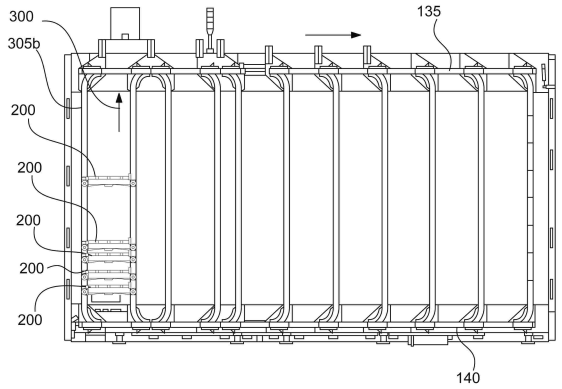
【図１】



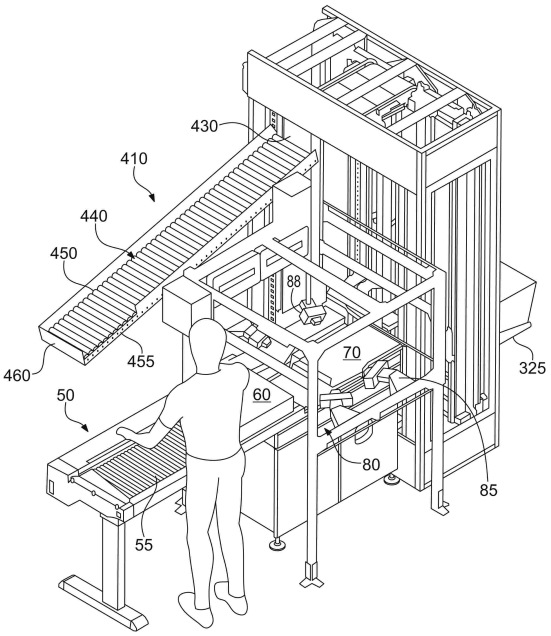

【図２】



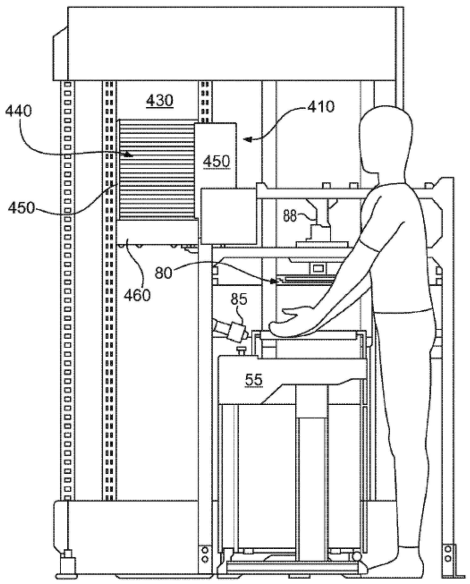
【図３】


300
305b
200
200
200
200
200
135
140

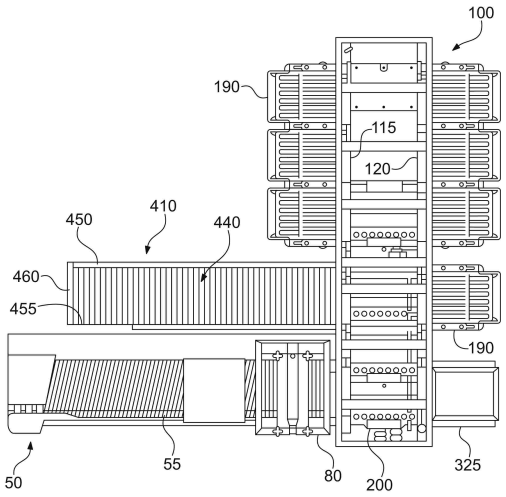
【図４】


430
410
440
450
88
460
455
70
325
50
60
80
85
55

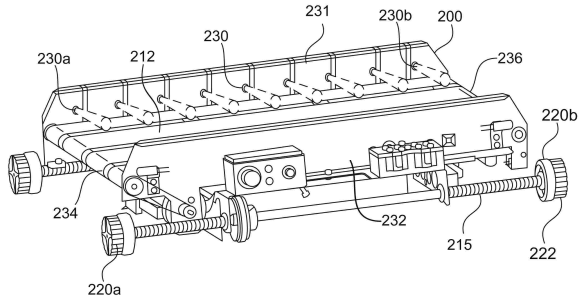
【図５】


440
430
410
450
450
88
80
460
85
55

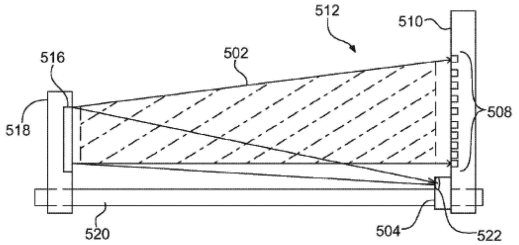
【図６】


100
190
115
120
450
410
440
460
455
190
50
55
80
200
325

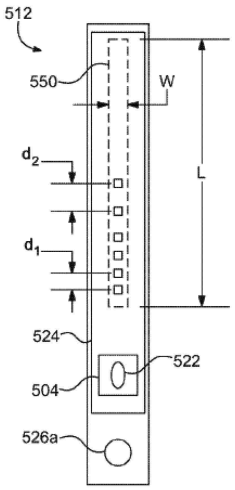
【図７】


231
230b
200
230
230a
212
236
220b
234
232
215
222
220a

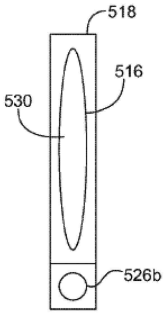
【図８】


512
510
516
502
508
518
520
504
522

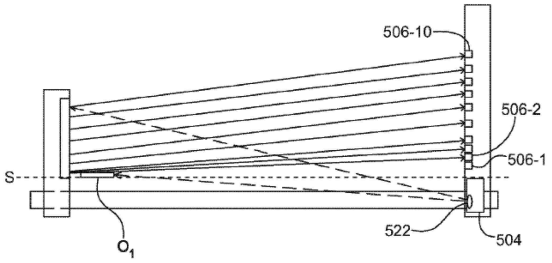
【図９Ａ】


512
550
W
L
d2
d1
524
522
504
526a

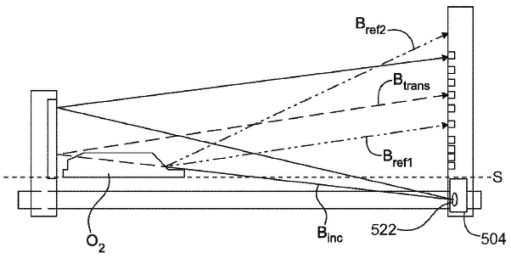
【図９Ｂ】


518
516
530
526b

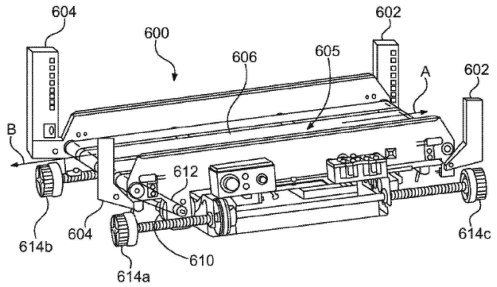
【図１０Ａ】



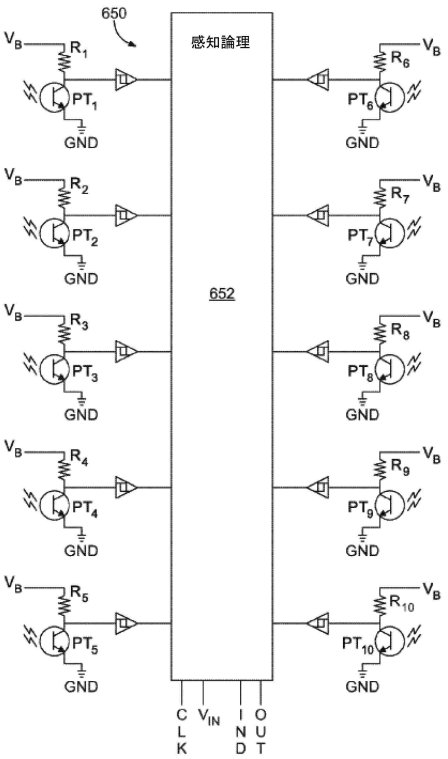

【図１０Ｂ】



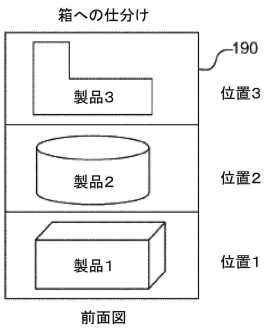

【図１１】



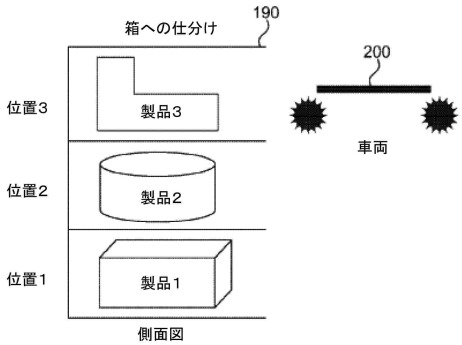

【図１２】



【図１３】




【図１４】




1つの物理位置が3つの
仮想位置へと変化可能

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　62/277,253
(32)優先日　平成28年1月11日(2016.1.11)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(72)発明者　マクヴォー、 モンティー
アメリカ合衆国、 ０８０６０ ニュージャージー州、 マウントホリー、 バートラム アヴェニュー １８
(72)発明者　ウォルシュ、 ジェームス
アメリカ合衆国、 １４５３４ ニューヨーク州、 ピッツフォード、 マイル スクウェア ロード ９７７
(72)発明者　ウィルソン、 グレゴリー
アメリカ合衆国、 ０８０５７ ニュージャージー州、 ムアズタウン、 ヘインズ ドライヴ １
審査官　内田 茉李
(56)参考文献　特表２０１０－５１５５７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２２０５３６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０４０５５０（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－３３５４１７（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００８／０２５１４２９（ＵＳ，Ａ１）
韓国公開特許第１０－２０１４－００４２９９２（ＫＲ，Ａ）
特開平１１－３１０３０９（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２１４９４６（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０７Ｃ　５／１０
Ｂ０７Ｃ　５／３４２
Ｂ６５Ｇ　１／０４