

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7034919号

(P7034919)

(45)発行日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(24)登録日 令和4年3月4日(2022.3.4)

(51)国際特許分類

F I

B 0 7 C 5/342(2006.01)

B 0 7 C 5/342

B 6 5 G 47/48 (2006.01)

B 6 5 G 47/48

請求項の数 13 (全47頁)

(21)出願番号	特願2018-535849(P2018-535849)	(73)特許権者	509196718 オベックス 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
(86)(22)出願日	平成29年1月11日(2017.1.11)	(74)代理人	110002343 特許業務法人 東和国際特許事務所
(65)公表番号	特表2019-501021(P2019-501021 A)	(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
(43)公表日	平成31年1月17日(2019.1.17)	(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
(86)国際出願番号	PCT/US2017/013077		
(87)国際公開番号	WO2017/123678		
(87)国際公開日	平成29年7月20日(2017.7.20)		
審査請求日	令和2年1月8日(2020.1.8)		
(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		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】

複数の仕分け先と、運搬されるアイテムを支持する物体支持表面と前記アイテムの端部を検出する端部検出アセンブリとを備えて前記仕分け先に前記アイテムを運搬する複数の運搬車両と、該複数の運搬車両の端部検出アセンブリからの信号に基づいて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有して、複数のアイテムを仕分ける、材料取り扱い装置であって、前記端部検出アセンブリが、前記物体支持表面の排出端部に隣接して前記物体支持表面のわずかに下方に配置されて前記物体支持表面に向かってビームを放射して前記物体支持表面を横切るように投影するエミッタと前記運搬車両の排出端部に隣接して前記物体支持表面の上方に配置されて前記物体支持表面上の物体により影響を受けた前記ビームを検出する複数の検出器とで前記物体支持表面により定義される平面を横切りかつ垂直な検出面を形成し、前記アイテムが前記運搬車両の上へと運ばれるか又は前記運搬車両から排出される際に前記アイテムの端部を検出する、材料取り扱い装置。

## 【請求項2】

前記運搬車両を前記仕分け先に案内する軌道を含む、請求項1に記載の材料取り扱い装置。

## 【請求項3】

前記複数の検出器が、直線状の列に配列されている検出器を含む、請求項1又は請求項2に記載の材料取り扱い装置。

## 【請求項4】

前記エミッタが、前記ビームを反射鏡に向かって放射し、  
前記反射鏡が、前記複数の検出器に向かって前記ビームを反射する、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の材料取り扱い装置。

【請求項 5】

前記エミッタ及び前記複数の検出器が、第 1 の支持要素に取り付けられ、  
前記反射鏡が、前記第 1 の支持要素から離れて位置している第 2 の支持要素に取り付けられている、請求項 4 に記載の材料取り扱い装置。

【請求項 6】

前記端部検出アセンブリが、前記物体支持表面上の約 0 . 0 5 m m の厚みを有するアイテムを検出するように構成されている、請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の材料取り扱い装置。

10

【請求項 7】

前記エミッタが、レーザーを含む、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の材料取り扱い装置。

【請求項 8】

前記エミッタが、レンズを含み、  
前記レンズが、前記ビームを分散させることで前記検出器のそれぞれにコリメートさせるのに十分な高さを有するビームを生成する、請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載の材料取り扱い装置。

【請求項 9】

20

前記第 1 の支持要素が、前記物体支持表面の第 1 の端部に隣接して取り付けられ、  
前記第 2 の支持要素が、前記物体支持表面の第 2 の端部に隣接して取り付けられ、  
前記第 1 の支持要素が、前記第 2 の支持要素に対して前記運搬車両内の反対側に存在する、請求項 5 に記載の材料取り扱い装置。

【請求項 10】

前記端部検出アセンブリが、直線的な列状に配置された複数の検出器と、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るように寸法形成及び配置がなされて前記受け取った光学エネルギーを前記複数の検出器に沿った列へとコリメートするレンズシステムとを備え、

前記検出面を遮蔽す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、前記複数の検出器の各検出器が、前記列状の光学エネルギーを受け取る、請求項 1 に記載の材料取り扱い装置。

30

【請求項 11】

前記直線的な列状の複数の検出器のそれぞれが、堅牢な基板上に取り付けられている、請求項 10 に記載の材料取り扱い装置。

【請求項 12】

前記レーザー光源が、前記堅牢な基板上に配置されている、請求項 11 に記載の材料取り扱い装置。

【請求項 13】

反射鏡をさらに含み、  
前記反射鏡が、物体検出面の第 1 の部分に沿って伝播した後の前記コリメートされた光学エネルギーの列を受け取り、前記検出器によって前記コリメートされた光学エネルギーが感知されるように、前記物体検出面の第 2 の部分に沿って前記コリメートされた光学エネルギーの列を再び方向付けするように、寸法形成及び配置がなされている、請求項 10 に記載の材料取り扱い装置。

40

【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

50

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。

10

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、さまざまな材料取り扱い用途で、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。

20

【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ベヤへと)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。

30

【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。

40

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

50

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回収し、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、運搬車両の動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

10

20

30

40

50



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。

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

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。

【 0 0 2 1 】

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。

【 0 0 2 2 】

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るてもよい。

【 0 0 2 3 】

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。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 2 5 】

10

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。

【 0 0 2 6 】

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、再循環経路を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。

20

【 0 0 2 7 】

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 の特徴を検出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前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。

30

【 0 0 2 8 】

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に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。

40

【 0 0 2 9 】

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。

50

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。

【 0 0 3 0 】

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。

10

【 0 0 3 1 】

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。

20

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。

【 0 0 3 2 】

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。

30

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

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。

【 0 0 3 4 】

【図1】材料取り扱い装置の斜視図である。

【 0 0 3 5 】

【図2】図1に示す材料取り扱いシステムの平面図である。

【 0 0 3 6 】

【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。

【 0 0 3 7 】

50

【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。

10

【0041】

【図 8】物体の感知配置機構を示す前側面図である。

【0042】

【図 9 A】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 9 B】図 9 A 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 10 A】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。

20

【0045】

【図 10 B】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。

30

【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。

40

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、電氣的又は磁氣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 )」、

50

「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。

【 0 0 4 9 】

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。

【 0 0 5 0 】

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 1 0 で示されている。

材料取り扱い装置 1 0 は、軌道 1 1 0 に沿って動き、かつ、出力容器 1 9 0 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車両 2 0 0 を含む。

それぞれの運搬車両 2 0 0 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 3 1 0 で運搬車両 2 0 0 へと積み込まれる。

誘導所 5 0 のような入力所は、積み込み所 3 1 0 に連続的にアイテムを搬送する。

運搬車両 2 0 0 が出力容器 1 9 0 へと軌道 1 1 0 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 5 0 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んでいてもよい。

【 0 0 5 1 】

積み込み所 3 1 0 から、運搬車両 2 0 0 は、軌道 1 1 0 に沿って目的地へと移動する。

軌道 1 1 0 は、水平上側レール 1 3 5 と、リターン区間として働く水平下側レール 1 4 0 を含んでいてもよい。

多くの平行な垂直軌道区間 1 3 0 が、水平上側レール 1 3 5 と下側リターン区間 1 4 0 の間に延在していてもよい。

出力容器 1 9 0 は、それらの垂直軌道区間 1 3 0 の間のコラム内に配置されていてもよい。

【 0 0 5 2 】

運搬車両 2 0 0 は、車上電源及び車上モーターを有することで軌道 1 1 0 に沿って運搬車両 2 0 0 を駆動し得る、準自動車両である。

運搬車両 2 0 0 への部品の積み込み及び運搬車両 2 0 0 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 2 1 0 を運搬車両は含んでいてもよい。

【 0 0 5 3 】

材料取り扱いシステム 1 0 が多くの運搬車両 2 0 0 を含んでいるため、別個の運搬車両 2 0 0 が確実に相互衝突しないように、運搬車両 2 0 0 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 1 0 は、各運搬車両 2 0 0 の位置をたどり、各運搬車両 2 0 0 に制御信号を提供し、軌道 1 1 0 に沿って運搬車両 2 0 0 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。

【 0 0 5 4 】

後述の記載により、誘導所 5 0、軌道 1 1 0 及び運搬車両 2 0 0 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。

10

20

30

40

50

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 >

【 0 0 5 5 】

誘導所 5 0 で、アイテムを運搬車両 2 0 0 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 2 0 0 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 5 0 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 1 0 は、回収することができる。

あるいは、アイテムは、誘導所 5 0 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。

【 0 0 5 6 】

ある実施形態において、それぞれのアイテムは、誘導所 5 0 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 5 0 は、バーコードの様な、製品コードを走査する走査所 8 0 を含んでいてもよい。

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。

【 0 0 5 7 】

第 2 の実施形態において、アイテムは、誘導所 5 0 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 5 0 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 5 0 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チ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。

【 0 0 5 8 】

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用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 に示しているように、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 を含んでもよい。

特に、誘導所 50 は、入力コンベヤ 55 を含んでもよい。

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、コンベヤ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 55 上へと置いてよい。

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

10

20

30

40

50

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 5 5 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 5 5 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 5 5 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 5 5 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。

【 0 0 6 3 】

運搬又は仕分けのために運搬車両 2 0 0 に積み込まれる前に、誘導所 5 0 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 8 0 を含んでいてもよい。

【 0 0 6 4 】

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を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。

【 0 0 6 5 】

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要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、Q R 又は U P C 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 8 0 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、バーコードリーダー、オブティカルリーダー又は R F I D 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。

【 0 0 6 6 】

リーダーは、可搬式のレーザースキャナ、C C D 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 5 0 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。

【 0 0 6 7 】

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

10

20

30

40

50



テムのさらなる処理を制御する。

【 0 0 6 8 】

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 8 0 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。

10

【 0 0 6 9 】

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 8 0 は、搬送コンベヤ 7 0 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 8 5、8 8 を含んでいてもよい。

アイテムが積み込み所 3 1 0 へと運搬される際、光学撮像要素 8 5、8 8 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 8 5、8 8 は、互いに離れて搬送コンベヤ 7 0 の周囲に配置されている。

特に、走査所 8 0 は、水平軸に沿った方向を向いた 1 つ以上のカメラ 8 5 を含み、アイテムの前面及び背面を走査する。

特に、走査所 8 0 は、搬送コンベヤ 7 0 の前端部に沿って配置された複数の光学撮像要素 8 5 及び搬送コンベヤ 7 0 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。

20

さらに、走査所 8 0 は、垂直軸に沿った方向を向き、搬送コンベヤ 7 0 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 8 8 を含んでいてもよい。

さらに、搬送コンベヤ 7 0 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 7 0 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 8 0 は、アイテムが経路に沿って運搬されている間に走査所 8 0 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。

30

【 0 0 7 0 】

上述のように、走査所 8 0 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 2 0 0 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。

40

【 0 0 7 1 】

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 8 0 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 8 0 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

50

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、全般的に水平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る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、単純に走査ミスをした可能性がある。

十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。

10

20

30

40

50

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 3 2 5 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。

#### 【 0 0 7 6 】

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を基になされる。

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 3 2 5 に向かう。

同様に、走査所 8 0 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 8 5、8 8 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 8 0 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出力先に、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 5 0 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 5 0 の入力コンベヤ 5 5 にアイテムを戻す。

#### 【 0 0 7 7 】

このように、材料取り扱いシステム 1 0 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 2 0 0 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 2 0 0 の 1 つによって軌道 1 1 0 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料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 4 3 0 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を試みてもよい。

#### 【 0 0 7 8 】

上記のことから理解されるように、誘導所 5 0 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。

#### 【 0 0 7 9 】

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 5 0 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 1 0 に沿って配置される複数の誘導所 5 0 を組み込むことが望ましい可能性がある。

10

20

30

40

50

複数の誘導所 5 0 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 5 0 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。

【 0 0 8 0 】

図 1 ~ 図 3 を参照すると、誘導所 5 0 は、積み込み所 3 1 0 へとアイテムを連続して供給する搬送コンベヤ 7 0 を含む。

積み込み所 3 1 0 は、運搬車両 2 0 0 上にアイテムを積み込むための入り口を提供する軌道 1 1 0 に沿った位置である。

積み込み所 3 1 0 で、運搬車両 2 0 0 は、搬送コンベヤ 7 0 に沿って配置され、搬送コンベヤ 7 0 から排出されたアイテムは積み込み所 3 1 0 に位置する運搬車両 2 0 0 上に受け取られる。

アイテムが運搬車両 2 0 0 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、運搬車両 2 0 0 は、積み込み所 3 1 0 から離れるよう移動する。

そして、他の運搬車両 2 0 0 が、積み込み所 3 1 0 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 2 0 0 から廃棄容器 3 2 5 内へと排出される。

【 0 0 8 1 】

廃棄容器 3 2 5 は、誘導所 5 0 の搬送コンベヤ 7 0 に向かい合うように位置している。

さらに、廃棄容器 3 2 5 は、積み込み所 3 1 0 で待機している運搬車両 2 0 0 に沿って配置されている。

このように、誘導所 5 0 から廃棄容器 3 2 5 への明確な経路が、軌道 1 1 0 に沿う運搬車両 2 0 0 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 >

【 0 0 8 2 】

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 5 0 の詳細及び再誘導システムが、出力容器 1 9 0 及び軌道 1 1 0 の様な、仕分け所 1 0 0 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 3 1 0 から離れ、再誘導所 4 3 0 又は仕分け所 1 0 0 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 2 0 0 は、軌道 1 1 0 に沿って上側レール 1 3 5 へと上方に移動する。

運搬車両 2 0 0 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 2 0 0 は、次に、軌道 1 1 0 に沿って再誘導所 4 3 0 へと移動する。

次に、運搬車両 2 0 0 は、アイテムを再誘導アセンブリ 4 1 0 上へと排出する。

再誘導アセンブリ 4 1 0 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 4 1 0 内でアイテムを再処理することができる。

【 0 0 8 3 】

再誘導アセンブリ 4 1 0 は、軌道 1 1 0 と誘導所 5 0 の間に経路を備え、再評価アイテムの誘導所 5 0 への返送を容易にする。

再誘導アセンブリ 4 1 0 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 4 1 0 は、ローラーベッド 4 4 0 を備え、アイテムがローラーベッド 4 4 0 に沿って回転しやすいよう、ローラーベッド 4 4 0 は、下方へと角度付けされている。

特に、ローラーベッド 4 4 0 は、再誘導所 4 3 0 に上端部を有している。

10

20

30

40

50

アイテムが、再誘導所 4 3 0 でローラーベッド 4 4 0 の上端部に排出される際、ローラーベッド 4 4 0 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 4 3 0 は、ローラーベッド 4 4 0 の下端部よりも垂直方向に高い位置に位置している。

【 0 0 8 4 】

再誘導アセンブリ 4 1 0 は、ローラーベッド 4 4 0 のそれらの端部から上方に延在し、ローラーベッド 4 4 0 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 4 5 0 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 4 4 0 の下端部で横切って延在し、それにより、端部壁 4 6 0 を形成し、アイテムがローラーベッド 4 4 0 の端部から離れない様保持している。

端部案内部材 4 5 0 の 1 つは、端部壁 4 6 0 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 4 4 0 の端部にアクセス開口部 4 5 5 を形成している。

【 0 0 8 5 】

再誘導アセンブリ 4 1 0 は、軌道 1 1 0 から誘導所 5 0 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 4 1 0 の端部は、入力コンベヤ 5 5 に隣接して位置している。

さらに、再誘導アセンブリ 4 1 0 の端部は、ローラーベッド 4 4 0 のアクセス開口部 4 5 5 にあるアイテムに、入力コンベヤ 5 5 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。

【 0 0 8 6 】

誘導所 5 0 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 8 0 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 5 0 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。

【 0 0 8 7 】

誘導所 5 0 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 4 1 0 から入力コンベヤ 5 5 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 4 1 0 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、アイテムが再処理されているとタグ付けしてもよい。

【 0 0 8 8 】

上述のように、再誘導アセンブリ 4 1 0 は、重力を用いてアイテムを誘導所 5 0 へ運び返すローラーベッド 4 4 0 を備える。

ローラーベッド 4 4 0 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。

10

20

30

40

50

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 5 0 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 4 1 0 は、全般的には直線軌道である。しかし、再誘導アセンブリ 4 1 0 の排出端部が誘導所の入力コンベヤ 5 5 に隣接して位置するように、再誘導アセンブリ 4 1 0 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 4 3 0 は、積み込みコラム 3 0 0 の隣のコラム内に配置されている。

しかし、再誘導所 4 3 0 及び付随するコンベヤ 4 4 0 は、積み込みコラム 3 0 0 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 >

【 0 0 8 9 】

誘導所 5 0 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 2 0 0 によって仕分け所 1 0 0 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 1 9 0 の列のような、仕分け所 1 0 0 を含む。

【 0 0 9 0 】

軌道 1 1 0 は、水平の上側レール 1 3 5 及び水平の下側レール 1 4 0 を含む。

複数の垂直区間 1 3 0 が、上側水平区間と下側水平区間 1 4 0 の間に延在している。

輸送の間、運搬車両 2 0 0 は、積み込み所 3 1 0 から上側レール 1 3 5 へと 1 組の垂直区間を上がる。

次に、運搬車両 2 0 0 は、適切な出力容器 1 9 0 又は目的地を有するコラムに到達するまで、上側レール 1 3 5 に沿って移動する。

次に、運搬車両 2 0 0 は、適切な出力容器 1 9 0 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 1 9 0 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 2 0 0 は、下側水平区間 1 4 0 に到達するまで、垂直区間を下り続ける。

次に、運搬車両 2 0 0 は、積み込み所 3 1 0 に向かって下側レール 1 4 0 を伝って戻る。

【 0 0 9 1 】

軌道 1 1 0 は、前側軌道 1 1 5 及び後側軌道 1 2 0 を含む。

前側及び後側軌道 1 1 5、1 2 0 は、軌道 1 1 0 の周囲で協働して運搬車両 2 0 0 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 2 0 0 のそれぞれは、4 つの車輪 2 2 0、すなわち、2 つの前方車輪 2 2 0 A 及び 2 つの後方車輪 2 2 0 B、を含む。

前方車輪 2 2 0 A は、前側軌道 1 1 5 に乗っている一方で、後方車輪 2 2 0 B は、後側軌道 1 2 0 に乗っている。

軌道 1 1 0 の議論において、前側軌道 1 1 5 及び後側軌道 1 2 0 は、同様に構成された対向する軌道 1 1 0 であり、運搬車両 2 0 0 の前方車輪 2 2 0 A 及び後方車輪 2 2 0 B 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 1 1 5 又は後側の軌道 1 2 0 にも適用される。

【 0 0 9 2 】

ここで、図 1 ~ 図 3 を参照すると、積み込みコラム 3 0 0 は、誘導所 5 0 の出力端部に隣接して形成されている。

積み込みコラム 3 0 0 は、垂直レールの前側の組 3 0 5 a、3 0 5 b 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 3 1 0 は、積み込みコラム 3 0 0 に沿って配置されている。

積み込み所 3 1 0 は、軌道 1 1 0 に沿った位置であり、誘導所 5 0 の搬送コンベヤ 7 0 の排出端部に沿って運搬車両 2 0 0 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 5 0 から運

10

20

30

40

50

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う、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 の後方端部を通し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

10

20

30

40

50

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ともよい。

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、後壁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てもよい。

後壁は、後壁への上向きの付勢力を超える力にに応じて、下向きのみ動く。

#### 【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】

10

20

30

40

50



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 つの車輪 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を含む。

特に、駆動モータは、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、回転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。

10

20

30

40

50

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素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又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的位置を前端部 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 2 3 1、後端壁 2 3 2 のような）運搬車両 2 0 0 の前端部 2 3 4 及び後端部 2 3 6 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 2 3 6 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 2 0 0 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 2 0 0 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 2 3 6 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 2 3 6 よりも先端部に近く位置しているとセンサ 2 3 0 が検出する場合、運搬車両 2 0 0 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 2 3 6 に向かって付勢してもよい。

あるいは、運搬車両 2 0 0 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。

10

#### 【 0 1 1 2 】

運搬車両 2 0 0 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 2 3 0 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 2 3 0 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 2 3 0 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。

#### 【 0 1 1 3 】

上述のように、出力容器 1 9 0 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。

20

したがって、運搬車両 2 0 0 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十分な、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 2 0 0 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 2 0 0 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 2 0 0 から離れるように延びてもよい。

運搬車両 2 0 0 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 2 0 0 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 2 0 0 の垂直方向の位置を制御し、運搬車両 2 0 0 を下方向へ押し下り、後方壁を折りたたんだりする度合いを制御してもよい。

30

運搬車両 2 0 0 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。

#### 【 0 1 1 4 】

運搬車両 2 0 0 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 2 0 0 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 2 0 0 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ー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。

40

#### 【 0 1 1 5 】

下記にさらに議論されるように、運搬車両 2 0 0 は、中央プロセッサから受け取る信号に応じて運搬車両 2 0 0 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 2 0 0 は、ワイヤレストランシーバを含み、運搬車両 2 0 0 が軌道 1 1 0 に沿って移動している際、運搬車両 2 0 0 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 1 1 0 に沿って配置されている複数のセンサ 2 3 0 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 2 0 0 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

50

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 を検出するのに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。

10

【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 230 A 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よい。

同様に、センサ 230 B 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よい。

20

例えば、先端センサ 230 A 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、ビームブレイ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 230 A を通過するまで、アイテムは、先端センサ 230 A を遮り続けてもよい。

アイテムの後端部 236 が先端センサ 230 A を通過した後、先端センサ 230 A 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。

30

後端部 236 が先端センサ 230 A 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 230 A は、アイテムの先端部及び後端部 236 を検出してよい。

先端センサ 230 A 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 230 A 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 230 B の使用と同様に適用できる。

40

【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、ビームブレイ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

50

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 2 3 6 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 1 2 で 5 0 0 と示されている、代替の感知配置機構を組み込んでよい。

感知配置機構 5 0 0 は、材料取り扱いシステム 1 0 の運搬車両 2 0 0 と関連付けて説明されている。

しかし、アイテムが誘導所 5 0 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 5 0 0 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 5 0 0 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。

#### 【 0 1 1 9 】

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 5 0 6 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。

#### 【 0 1 2 0 】

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 5 0 6 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 5 0 6 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 5 0 6 は、弱い検出可能な光の強さの低下を感知する。

比較的薄い ( 0 . 0 5 mm のオーダーの ) 物体でさえ、レンズシステム及び検知器 5 0 6 を適切に配置することで信頼性高く検出可能である。

#### 【 0 1 2 1 】

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。

#### 【 0 1 2 2 】

端部検出アセンブリ 5 0 0 は、光源を放射する 1 つ以上のエミッタ 5 0 4 と、放射された光を検出する 1 つ以上の検知器 5 0 6 と、を含む。

少なくとも 1 つのエミッタ 5 0 4 が、アイテムを支持する物体支持表面 S の下方に位置し

10

20

30

40

50

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ができる。

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、(0.05 mm 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 900 nm の間の周波数の範囲内の感度のスペクトル範囲及び 560 nm 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公司 (Osram Opto Semiconductors GmbH) が製造する SFH 3710 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 9 A 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力

10

20

30

40

50

は、カーテン 5 0 2 内を伝播し、直線列 5 0 8 の各検知器 5 0 6 にかかる線又は領域 5 5 0 を形成する。

光源 5 0 4 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 5 0 6 が互いに離れて配置され、かつ、複数の検知器 5 0 6 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。

#### 【 0 1 2 6 】

例えば、図 8 の斜視図より、約 2 5 ~ 3 5 c m の幅、かつ、約 1 0 ~ 2 0 c m の高さを有する光のカーテン 5 0 2 を用いることで、0 . 0 5 m m (つまり、1 枚の紙の厚み) から約 1 0 c m の間の厚みと約 7 . 5 c m から約 3 0 . 5 c m 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。

10

一体型のコリメート光学系を有する 1 m W 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。

2 0 度のファン角度及び 2 ミリラジアン ( m R a d s ) 未満のビーム発散があると、その様なレーザーは、1 ~ 2 m m の幅を有する 5 c m 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 5 0 4 及び列 5 0 8 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成する。

いくつかの実施形態において、物体支持表面 S は、コンベヤベルトの移動面であってもよい。

20

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。

#### 【 0 1 2 7 】

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 5 0 2 の強度を遮る物体が存在しない際、図 9 A 内の線 5 5 0 内の光の強度は、全ての検知器 5 0 6 にわたって一定でなくてもよい。

あるいは、光カーテン 5 0 2 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 5 0 2 を横切る (又は離れる) 際に、複数の検知器 5 0 6 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。

30

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 5 0 8 の検知器 5 0 6 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。

#### 【 0 1 2 8 】

感知配置機構 5 0 0 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 5 0 6 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、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。

40

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。

#### 【 0 1 2 9 】

検知器 5 0 6 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 5 0 2 の領域を増やすために、検知器 5 0 6 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 5 1 6 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。

50

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 1 mm 未満の高さから 20 cm 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 1 mm から約 5 mm のオーダーの幅 W、及び、例えば、10 cm から 20 cm 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に構成されている。

#### 【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 ~ 5 mm 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 間の空間 d2 は、10 ~ 15 mm 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、十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 のカーテンの高さは、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】

10

20

30

40

50



図 10 A 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 10 A 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  $O_1$  の高さとは幅は、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 は光を検出しないが、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 10 B 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（例えば、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つかの光は、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 10 B を参照すると、波  $B_{inc}$  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。

いくつかの入射光  $B_{ink}$  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つか又は全ては、波  $B_{ref2}$  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  $B_{ref1}$ ）は、全ての光が（例えば、波  $B_{trans}$  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 内で用い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。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 9 】

各運搬車両 6 0 0 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 6 0 0 は、検出アセンブリ 6 0 2 及び 6 0 4 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 6 0 0 は、物体が運搬車両 6 0 0 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 6 0 0 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 6 0 6 は、コンベヤベルトであってもよい。

10

第 1 の検出アセンブリ 6 0 2 は、運搬車両 6 0 0 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 6 0 6 の上面の下方に位置していてもよい。

検出アセンブリ 6 0 2 の検出器は、コンベヤベルト 6 0 6 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 6 0 6 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 6 0 6 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 6 0 0 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 6 0 2 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 6 0 0 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。

20

同様に、前側検出アセンブリ 6 0 4 は、運搬車両 6 0 0 の前端部に近接して配置され、物体が運搬車両 6 0 0 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 6 0 4 は、物体の先端部を検出する。

## 【 0 1 4 0 】

検出アセンブリ 6 0 2 は、例えば、物体がコンベヤベルト 6 0 6 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 5 0 0 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 6 0 0 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。

30

同様に、検出アセンブリ 6 0 2 は、コンベヤベルト 6 0 6 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 6 0 0 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 6 0 0 から排出されたことを示す。

## 【 0 1 4 1 】

同様に、検出アセンブリ 6 0 4 は、コンベヤベルト 6 0 6 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 6 0 4 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。

40

同様に、検出アセンブリ 6 0 4 は、コンベヤベルト 6 0 6 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。

## 【 0 1 4 2 】

運搬車両 6 0 0 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 6 0 5 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 6 0 6 の移動は、いくつかの実施形態において、ベルト 6 1 2 を用いてコンベヤ軸 6 1 1 に力を伝える逆転可能な電気モーター 6 1 0 によってなされる。

50

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<sub>1</sub>からPT<sub>10</sub>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<sub>B</sub>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<sub>1</sub>からR<sub>10</sub>）を連結することで生成される。

レジスタR<sub>1</sub>からR<sub>10</sub>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V<sub>B</sub>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<sub>1</sub>からR<sub>10</sub>の300オームのオーダーの抵抗値が生み出してよい。

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

10

20

30

40

50

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 に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 / 又は物体支持表面 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】

10

20

30

40

50

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、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 230 a、230 b 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し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、

10

20

30

40

50

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作し、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十分な時間である。

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

10

20

30

40

50

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の位置に関係なく、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る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力容器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、モジュラーであり、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ただけで、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

10

20

30

40

50

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。

10

20

30

40

50



## 【 0 1 6 8 】

このように、材料取り扱いシステムは、各運搬車両 2 0 0 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 2 0 0 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

## 【 0 1 6 9 】

上述のように、材料取り扱いシステムは、運搬車両 2 0 0 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 2 0 0 の移動を制御することができる。

さらに、運搬車両 2 0 0 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 8 0 が、アイテムは長さ 8 インチ及び / 又は重量 1 6 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 2 0 0 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 1 6 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

## 【 0 1 7 0 】

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 1 9 0 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 1 9 0 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 2 0 0 を制御してもよい。

さらに、又はあるいは、出力容器 1 9 0 に対する運搬車両 2 0 0 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 2 0 0 を出力容器 1 9 0 に対して低い位置で停止させ、アイテムを出力容器 1 9 0 の底部により近く位置させ、

10

20

30

40

50

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、シ材料取り扱いシステムは、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

10

20

30

40

50

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。

10

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。

20

#### 【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。

30

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。

40

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。

50

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。

10

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】

20

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。

30

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。

40

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。

50

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、組み合わせ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。

10

#### 【 0 1 8 2 】

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 】

#### 【 0 1 8 3 】

１ ０ ・ ・ ・ 材料取り扱い装置（材料取り扱いシステム）

５ ０ ・ ・ ・ 誘導所

５ ５ ・ ・ ・ 入力コンベヤ

20

６ ０ ・ ・ ・ シュート

７ ０ ・ ・ ・ 搬送コンベヤ

８ ０ ・ ・ ・ 走査所

８ ５ ・ ・ ・ 光学撮像要素（カメラ）

８ ８ ・ ・ ・ 光学撮像要素

１ ０ ０ ・ ・ ・ 仕分け所

１ １ ０ ・ ・ ・ 軌道

１ １ ５ ・ ・ ・ 前側軌道

１ ２ ０ ・ ・ ・ 後側軌道

１ ３ ０ ・ ・ ・ 垂直軌道区間

30

１ ３ ５ ・ ・ ・ 水平上側レール（上側レール）

１ ４ ０ ・ ・ ・ 下側リターン区間（下側レール、下側水平レール）

１ ５ ６ ・ ・ ・ 駆動面

１ ９ ０ ・ ・ ・ 出力容器

２ ０ ０ ・ ・ ・ 運搬車両

２ １ ０ ・ ・ ・ 積み込み／積み下ろし機構

２ １ ２ ・ ・ ・ コンベヤベルト

２ １ ５ ・ ・ ・ 車軸

２ ２ ０ ・ ・ ・ 前方車輪

２ ２ ０ Ａ ・ ・ ・ 前方車輪 ２ ２ ０ Ｂ ・ ・ ・ 後方車輪

40

２ ２ ２ ・ ・ ・ ギア

２ ３ ０ ・ ・ ・ センサ

２ ３ １ ・ ・ ・ 先端壁

２ ３ ２ ・ ・ ・ 後端壁

２ ３ ４ ・ ・ ・ 前端部

２ ３ ６ ・ ・ ・ 後端部

２ ３ ０ ・ ・ ・ 検知器

２ ３ ０ Ａ ・ ・ ・ 先端センサ

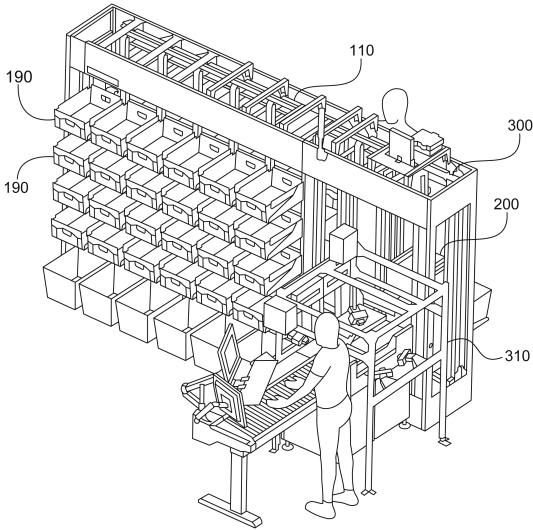
２ ３ ０ Ｂ ・ ・ ・ 後側センサ

３ ０ ０ ・ ・ ・ 積み込みコラム

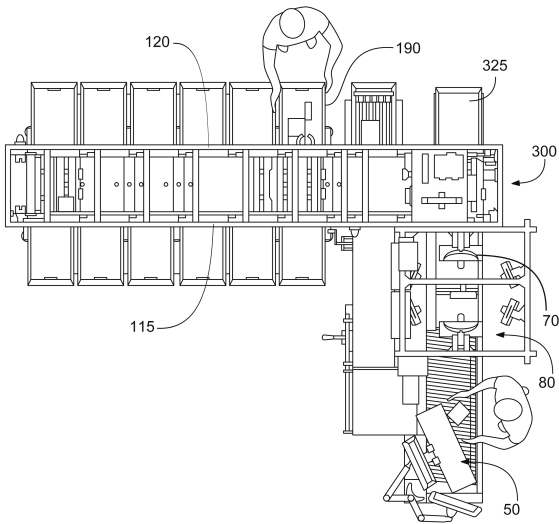
50

3 1 0 . . .	積み込み所	
3 2 5 . . .	廃棄エリア（廃棄容器）	
4 1 0 . . .	再誘導アセンブリ（排出アセンブリ）	
4 3 0 . . .	再誘導所	
4 4 0 . . .	ローラーベッド	
4 5 0 . . .	端部案内部材	
4 5 5 . . .	アクセス開口部	
4 6 0 . . .	端部壁	
5 0 0 . . .	感知配置機構	
5 0 6 . . .	検知器	10
5 0 0 . . .	端部検出アセンブリ	
5 0 2 . . .	光の「カーテン」	
5 0 2 . . .	物体が検出面	
5 0 4 . . .	エミッタ（光源、光学エネルギー源）	
5 0 6 . . .	エミッタ	
5 0 8 . . .	直線列	
5 1 0 . . .	第 1 の固定支持部	
5 1 2 . . .	一体型のエミッタ / 検出器アセンブリ	
5 1 6 . . .	反射鏡	
5 1 8 . . .	第 2 の固定支持部	20
5 2 0 . . .	支持軸	
5 2 2 . . .	レンズ	
5 2 6 a . . .	横断穴	
5 3 0 . . .	反射面	
5 1 8 . . .	第 2 の剛性部材	
6 0 0 . . .	運搬車両	
6 0 2 . . .	第 1 の検出アセンブリ（端部検出アセンブリ）	
6 0 4 . . .	前側検出アセンブリ（端部感知アセンブリ）	
6 0 6 . . .	コンベヤベルト	
6 1 0 . . .	電気モーター	30
6 1 1 . . .	コンベヤ軸	
6 1 2 . . .	ベルト	
6 5 0 . . .	感知状態の変化を示す信号を送信可能な回路	
6 5 2 . . .	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】



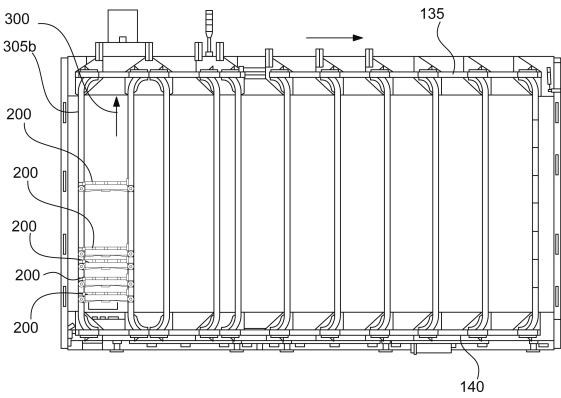
【図 2】



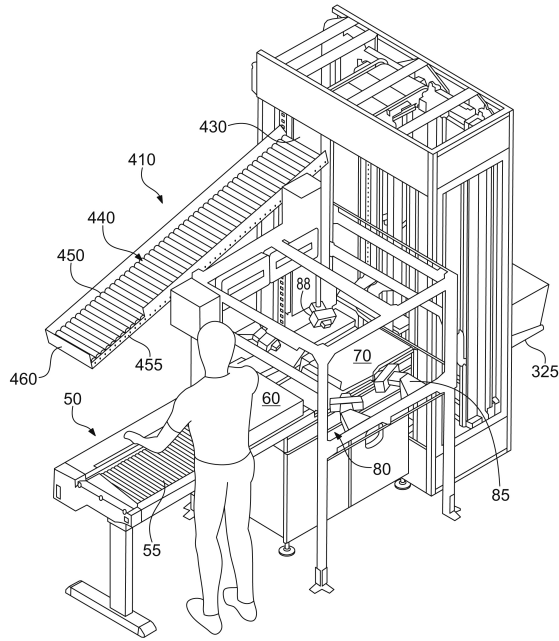
10

20

【図 3】



【図 4】

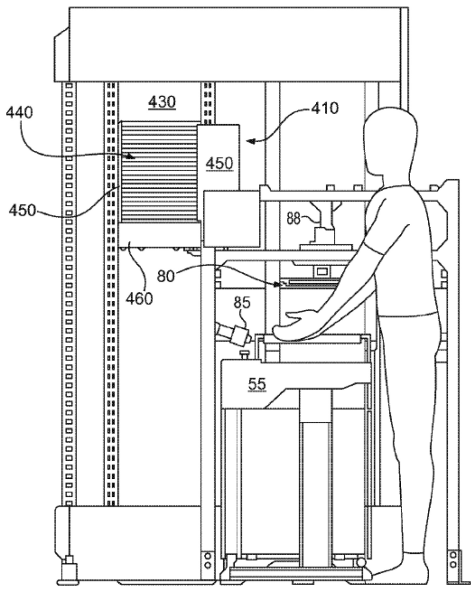


30

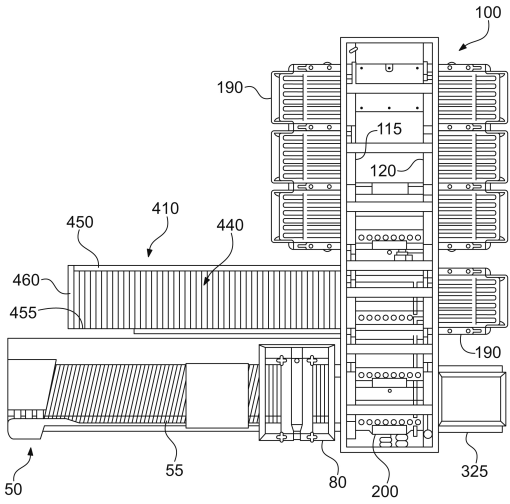
40

50

【図 5】



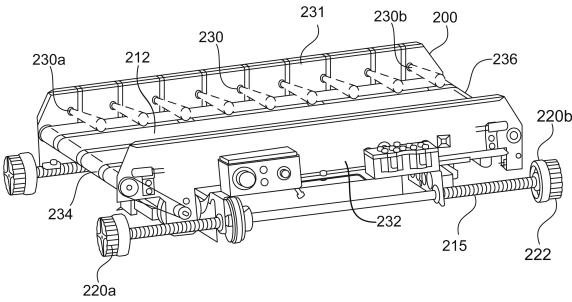
【図 6】



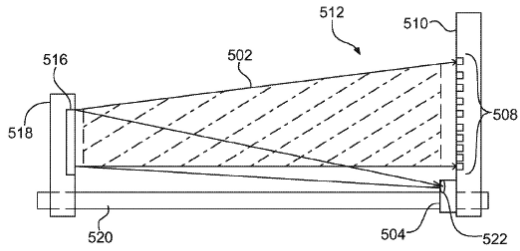
10

20

【図 7】



【図 8】



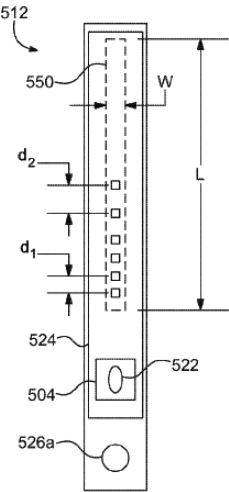
30

40

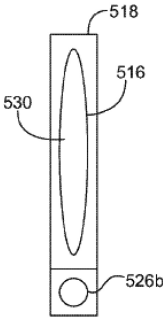
50



【 図 9 A 】

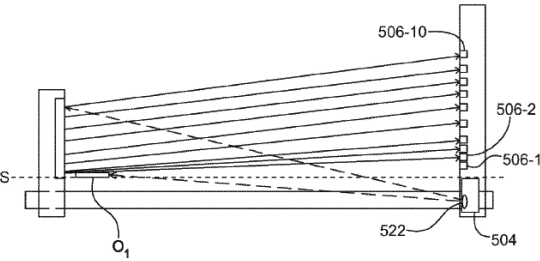


【 図 9 B 】

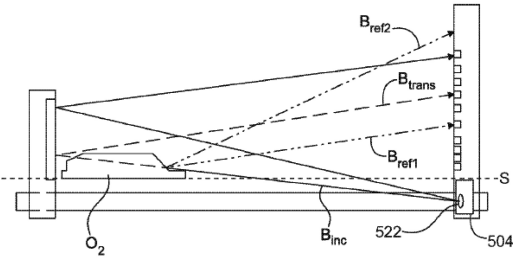


10

【 図 10 A 】



【 図 10 B 】



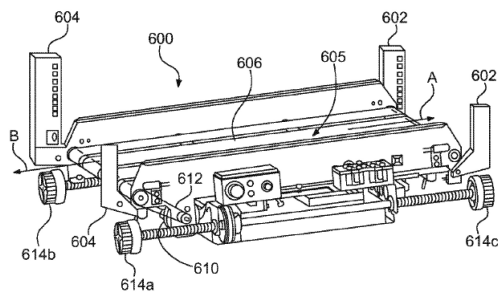
20

30

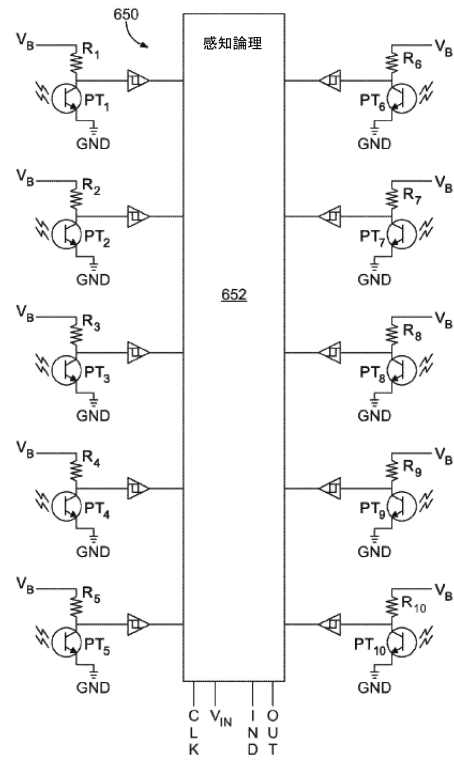
40

50

【図 1 1】



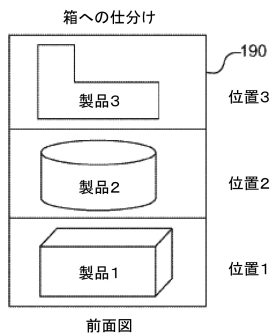
【図 1 2】



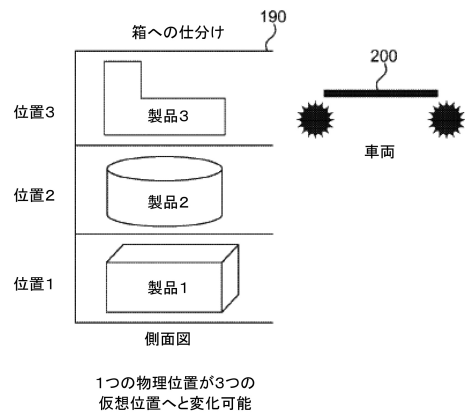
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

50

## 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、 パートラム 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 寺川 ゆりか

(56)参考文献 特開平01-092105(JP, A)

特開平09-315520(JP, A)

特開2002-265175(JP, A)

米国特許出願公開第2001/0035636(US, A1)

米国特許第05461972(US, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B07C 5/342

B65G 47/48