(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7576041号
(P7576041)

(45)発行日　令和6年10月30日(2024.10.30)

(24)登録日　令和6年10月22日(2024.10.22)

(51)国際特許分類
Ｂ６５Ｇ　47/30　(2006.01)

ＦＩ
Ｂ６５Ｇ　47/30　Ｇ
Ｂ６５Ｇ　47/30　Ｍ

請求項の数　29　（全55頁）

(21)出願番号　特願2021-557653(P2021-557653)
(86)(22)出願日　令和2年3月27日(2020.3.27)
(65)公表番号　特表2022-519931(P2022-519931A)
(43)公表日　令和4年3月25日(2022.3.25)
(86)国際出願番号　PCT/US2020/025553
(87)国際公開番号　WO2020/198718
(87)国際公開日　令和2年10月1日(2020.10.1)
審査請求日　令和5年3月23日(2023.3.23)
(31)優先権主張番号　16/833,493
(32)優先日　令和2年3月27日(2020.3.27)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　62/824,557
(32)優先日　平成31年3月27日(2019.3.27)
最終頁に続く

(73)特許権者　516117135
フィブ・イントラロジスティクス・コーポレイション
Ｆｉｖｅｓ Ｉｎｔｒａｌｏｇｉｓｔｉｃｓ Ｃｏｒｐ.
アメリカ合衆国４０２２９ケンタッキー州ルイスビル、コマース・クロッシングス・ドライブ４４００、スウィート１０１
(74)代理人　100101454
弁理士　山田 卓二
(74)代理人　100132241
弁理士　岡部 博史
(74)代理人　100113170
弁理士　稲葉 和久
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　パーセルを分離するための多段式コンベヤユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

第１段と第２段とを規定し、流れが連通するように端対端の配置で配置されたシンギュレータコンベヤを少なくとも２つ含む多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤであって、前記第１段と前記第２段とのそれぞれは、

隣接する並列構成で配置された少なくとも３つの駆動される搬送レーンを含むシンギュレータ搬送レーン装置を備え、

第１の搬送レーンは、少なくとも２つの間隔を置いて配置され、整列した狭幅ベルトを含み、垂直の側壁に沿った位置で搬入された物品を前記垂直の側壁に沿って前方に搬送する高摩擦搬送面を有し、

低摩擦搬送面を有する第２の搬送レーンは、前記第１の搬送レーンの側方に配置され、前記第１の搬送レーンの外側の側縁よりも低い高さの内側の受縁を有し、一連の従動ローラを含み、前記一連の従動ローラは、進む前方方向に対して傾斜する回転軸を有して、前記物品を前方に搬送すると同時に、横方向において前記第１の搬送レーン及び前記垂直の側壁から離れて外向きに搬送し、前記第２の搬送レーンは、横方向において傾斜し、所定の角度で上向きに角度付けられて、高さが増加した外側の側縁を形成し、

低摩擦搬送面を有する前記第２の搬送レーンは、所定の角度で隣接する第３の搬送レーンに向かって上向きに延びる搬送面を含み、前記搬送面は、前記第３の搬送レーン側の仮想的な延長面が隣接する前記第３の搬送レーンの側方受縁の上方にあるように構成され、

隣接する前記第３の搬送レーンは、前記第１の搬送レーンとは異なる幅を有し、

前記第３の搬送レーンは、少なくとも２つの高摩擦搬送面の狭幅ベルトを含み、前記第２の搬送レーンの高さが増加した外側の側縁よりも高い、又は同じ高さの位置にある内側の側方受縁を有し、
前記第２の搬送レーンは、水平面に対して１度から３０度の範囲で上向きに角度付けられている、
多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項２】
供給コンベヤを更に備え、
前記供給コンベヤは、低摩擦搬送面と一連の従動ローラを有し、
前記一連の従動ローラは、進む前方方向に対して傾斜する回転軸を有して、前記物品を前方に搬送すると同時に、横方向において前記第１の搬送レーンに向かって内向きに搬送する、
請求項１に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項３】
前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は、間隔を置いて配置された複数の狭幅ベルトを含み、前記第２の搬送レーンの前記低摩擦搬送面は傾斜ローラを含み、前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は、少なくとも１つの狭幅ベルトを含む、
請求項１に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項４】
前記第１の搬送レーンと、前記第２の搬送レーンと、前記第３の搬送レーンとは、エンドレスベルト搬送レーン、エンドレスローラ搬送レーン、及びそれらの組み合わせからなる一群から選択される、
請求項１に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項５】
前記高摩擦搬送面は、プラスチック、エラストマー、ゴム、コーティング、及びそれらの組み合わせを含む、請求項１に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項６】
前記低摩擦搬送面は、金属、プラスチック、グラファイト材料又はテトラフルオロエチレン材料を含む、請求項１に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項７】
前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は少なくとも複数の狭幅ベルトを含み、前記第２の搬送レーンの前記低摩擦搬送面は傾斜ローラを含み、前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は複数の狭幅ベルトを含む、
請求項１に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項８】
前記第１の搬送レーンと前記第３の搬送レーンとは同じ高さである、
請求項１に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項９】
前記第１の搬送レーンの高摩擦搬送面と前記第３の搬送レーンの高摩擦搬送面との両方に載っている前記物品は、主流の流れに沿って真っ直ぐ通過するように搬送される、
請求項１に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項１０】
前記第１の搬送レーン及び前記第３の搬送レーンに載っている大きなパーセルが前記シンギュレータコンベヤを通して搬送されるように、前記第１の搬送レーンと前記第３の搬送レーンとは、同じ速度で進む、
請求項１に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項１１】
前記第２の搬送レーンが、長手方向に対して鈍角で傾斜しており、前記第２の搬送レーンの速度が、前記第１の搬送レーンの前進速度に等しい前方長手成分を有するように設定されることによって、前記第１の搬送レーンと前記第２の搬送レーンとの両方に載ってい

るパーセルは、回転することなく前方に進む、
請求項１に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項１２】
前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は幅が増加し、前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面のエリアは取り出しレーン側で幅が減少する、
請求項１に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項１３】
前記第１の搬送レーンと前記第３の搬送レーンとの間に配置された前記低摩擦搬送面を有する第２の搬送レーンの幅は、第１の搬送レーンと第２の搬送レーンとの幅の変化に応じて幅が変化する、
請求項１２に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項１４】
高摩擦の前記第１の搬送レーンと高摩擦の前記第３の搬送レーンの幅の変化は、第１の搬送レーンの幅と、第２の搬送レーンの幅と、第３の搬送レーンの幅とが、コンベヤの供給端から排出端までで同じとなるように相応的に変化する、
請求項１２に記載の多段式マルチレーンのシンギュレータコンベヤ。
【請求項１５】
下流の段と相互接続する上流の段を含むシンギュレータコンベヤ装置であって、
前記上流の段と前記下流の段とのそれぞれは、
隣接する並列構成で配置された少なくとも３つの駆動される搬送レーンを含むシンギュレータ搬送レーン装置を備え、
第１の搬送レーンは、物品を垂直の側壁に沿って前方に搬送するための高摩擦搬送面を有する少なくとも１つのベルトを含み、搬入される物品が前記垂直の側壁に沿って配置され、
第２の搬送レーンは、前記第１の搬送レーンの横に配置され、前記第１の搬送レーンの外側の側縁よりも低い高さの内側の受縁を有する低摩擦搬送面を有し、前記第２の搬送レーンは、一連の従動ローラを含み、前記一連の従動ローラは、進む前方方向に対して傾斜する回転軸を有して、前記物品を前方方向に搬送すると同時に、横方向において前記第１の搬送レーン及び前記垂直の側壁から離れるように外向きに搬送し、前記第２の搬送レーンは、横方向に傾斜し、所定の角度で上向きに角度付けられて、高さが増加した外側の側縁を形成し、
前記第２の搬送レーンは、所定の角度で隣接する第３の搬送レーンに向かって上向きに延びる搬送面を含み、前記搬送面は、前記第３の搬送レーン側の仮想的な延長面が隣接する前記第３の搬送レーンの側方受縁の上方にあるように構成され、
隣接する前記第３の搬送レーンは、高摩擦搬送面を有し、前記第１の搬送レーンとは異なる幅を有し、
前記第３の搬送レーンは、前記第２の搬送レーンの前記高さが増加した外側の側縁と横方向の流れが連通する内側の側方受縁を有する、
シンギュレータコンベヤ装置。
【請求項１６】
前記上流の段と比較して、前記下流の段の前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は幅が増加し、前記下流の段の前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面のエリアは幅が減少し、
前記上流の段の、前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面と前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面との間に配置された前記第２の搬送レーンの前記低摩擦搬送面は、前記上流の段から前記下流の段への移行において、内向き又は外向きにシフトして幅が減少又は増加し、前記下流の段の、前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面と前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面との間にあり、それらとの隣接状態と、これらとの横方向の流れの連通とを維持する、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。

【請求項１７】
前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は少なくとも１つのベルトを含み、前記第２の搬送レーンの前記低摩擦搬送面は複数の傾斜ローラを含み、前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は少なくとも１つのベルトを含む、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【請求項１８】
前記第１の搬送レーンと、前記第２の搬送レーンと、前記第３の搬送レーンとは、エンドレスベルト搬送レーン、エンドレスローラ搬送レーン、及びそれらの組み合わせからなる一群から選択される、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【請求項１９】
前記高摩擦搬送面は、プラスチック、エラストマー、ゴム、コーティング、及びそれらの組み合わせを含む、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【請求項２０】
前記低摩擦搬送面は、金属、プラスチック、グラファイト材料又はテトラフルオロエチレン材料を含む、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【請求項２１】
前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は、複数の狭幅ベルトを含み、前記第２の搬送レーンの前記低摩擦搬送面は、傾斜ローラを含み、前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は、複数の狭幅ベルトを含み、
前記上流の段の前記第１の搬送レーンは、相互接続する前記下流の段で幅が増加し、前記第３の搬送レーンは、相互接続する前記下流の段で幅が減少する、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【請求項２２】
前記第１の搬送レーンと前記第３の搬送レーンとは、同じ高さを有する、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【請求項２３】
前記第２の搬送レーンは、所定の角度で隣接する前記第３の搬送レーンの側方受縁の下方に延びる傾斜面を形成する低摩擦搬送面を有し、前記低摩擦搬送面によって、前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面と前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面との両方によって支持されている物品は、前記第２の搬送レーンの上方で一次流れに沿ってまっすぐ搬送される、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【請求項２４】
前記第１の搬送レーン及び前記第３の搬送レーンに載っている大きなパーセルが前記シンギュレータコンベヤ装置を通して搬送されるように、前記第１の搬送レーンと前記第３の搬送レーンとは、同じ速度で進む、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【請求項２５】
前記第２の搬送レーンは、長手方向に対して鈍角で傾斜し、
前記第２の搬送レーンの速度は、前記第１の搬送レーン及び前記第２の搬送レーンに載っている物品が回転することなく前方に移動するように、前記第１の搬送レーンの前方方向の速度に等しい長手方向の前方速度成分を有するように設定されている、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【請求項２６】
前記下流の段の前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は幅が増加し、前記下流の段の前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面のエリアは、取出しレーン側で幅が減少する、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。

【請求項２７】
前記下流の段の前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面は幅が減少し、前記下流の段の前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面のエリアは、幅が増加する、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【請求項２８】
前記上流の段の前記第１の搬送レーンの前記高摩擦搬送面と前記第３の搬送レーンの前記高摩擦搬送面との間に配置された前記上流の段の前記第２の搬送レーンの前記低摩擦搬送面は、前記下流の段の前記第１の搬送レーンと前記第３の搬送レーンとの幅の変化に応じて幅が変化し、
前記第２の搬送レーンは、前記下流の段で内向き又は外向きにシフトすることによって、前記第２の搬送レーンは、前記下流の段の前記第１の搬送レーンと前記第３の搬送レーンとの間にあり、それらとの隣接状態と、これらとの横方向の流れの連通とを維持する、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【請求項２９】
前記第２の搬送レーンは、水平面に対して５度から２５度の角度で上向きに傾斜している、
請求項１５に記載のシンギュレータコンベヤ装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
（関連出願の相互参照）
本出願は、２０１９年３月２７日に出願された米国仮特許出願第６２／８２４，５５７号、及び２０２０年３月２７日に出願された米国特許出願第１６／８３３，４９３号に基づいて優先権を主張し、前記両方の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。
【背景技術】
【０００２】
本発明は、概して、並列のパッケージを段階的に分離するための隣接する並列構成で配置された搬送面を有する多段式コンベヤシステムに関する。
【０００３】
従来のコンベヤシステムは、特に、パッケージが所望のカテゴリーに従ってソーティングされる荷物（パーセル）配達業界において、高速で多数のパッケージを搬送する。大量の小さなパッケージ、不規則なサイズ又は形状のアイテム、又はサイズが大きい物品と小さい物品の混合物が単一のユニットとして、コンベヤを一緒に通過する場合に、パッケージの処理効率が大幅に低下する可能性がある。
【０００４】
搬送システムを通過する複数のパッケージ及びパーセルを、単一列ではなく、集合ユニットとしてスキャンして分離することで問題が発生する。大きなパッケージは小さなパーセルを隠し、小さな横並びのパッケージがバーコードスキャナーを同時に通過するたびに問題を引き起こし、混乱及びソーティングの問題を発生させる。更に、重量が不均一に分散している、又はコンテナの幅及び長さが極端である、又はコンテナが柔らかいか若しくはフロッピーが部分的に充填された郵便物バッグのような部分的にのみ充満されている場合は、予測可能な横方向のパターンで移動しない点で、ソーティングの問題が発生する傾向がある。
【０００５】
スクランブル解除コンベヤの使用は、シンギュレータと呼ばれることもあり、複数の従動ローラ又はベルトを使用し、それら従動ローラ又はベルトの軸が搬送方向に対して斜めに延びることによって、パッケージをコンベヤの片側に向かって横方向に移動させ、後ろ並びに整列させる。
【０００６】
一般的な利用でパーセルをソーティングするための典型的な単列化コンベヤシステムは

、ランダムに配置されたアイテムを受け取り、ランダムな流れをアイテムの単一列の流れ（ｓｉｎｇｌｅ　ｆｉｌｅ　ｓｔｒｅａｍ）に変換するために使用されるデバイスを含む。アイテムは前方方向と横方向との両方の力で前方に搬送され、片側に沿って整列する。デバイスは、整列されたアイテムの流れの後に配置することができ、整列された側の壁まで到達しなかったアイテムが、パーセルの主流の流れから横方向に分離される。典型的な構成は、横方向に取り除いたアイテムを誘導し、それらを傾斜ローラセクションに戻して再循環させて、もう一度通過させ、壁に寄せて整列する機会を与えて、主流の流れと一緒に通過させる。アイテムは前方方向と横方向との両方の力で前方に搬送され、片側に沿って整列する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

従来の技術は、ボックスのような硬いパーセルにはうまく機能するが、柔軟な小包又は複数の小さなアイテムを含む大きなバッグのような、硬いアイテムのように動作しないアイテムは、重心に従って分離され、当該アイテムが別のアイテムと並んでいない場合でも、並列流れから取り除かれる傾向がある。

【０００８】

一方向の寸法が他の方向の寸法より大幅に大きいパッケージを有する場合には、物品の集合を単一列への再配置を実現することは困難である。不均等な積載、部分的に充満されたバッグ若しくはボックス、又は長くて細い物品を有する複数のパッケージが並べて搬送される場合、従来の物品コンベヤは、特に短い距離及び滞留時間で、並列しているペアのアイテムを分離させて、単一列にするのは難しい。重量が均等でない、寸法が不規則である、オフセットした重心を有するパッケージは、単列化コンベヤの出力において繰り返し移動する可能性がある。単一列の配置ではなく、時々の単一列では、一部のパッケージが互いに並んでいる位置関係で搬送される可能性があり、つまり、２つ並んで横並びで移動することとなる。２つのパッケージの合わせた幅は、コンベヤシステムの下流の場所で問題を引き起こす可能性がある。

【０００９】

不均等な積載を有するパッケージ及びパーセル、例えば、異なるサイズのパッケージ（例えば、ボックス、扁平物、ソフトパック）、部分的に充満されたバッグ若しくはボックス、又はオフセットした重心を有する細長い物品を含む並列の物品を、短い距離及び滞留時間で、単一列に単一化した物品の１つ又は複数の列に分離するのに効果的な分離機能を有する単列化コンベヤ装置が求められている。

【００１０】

本発明は、アイテムが小さなアイテムの大きなバッグである場合でも、互いに並んでいる２つ以上の小さなアイテムを分離させ、大きなアイテムを、シンギュレータを通過させる。

【００１１】

従来技術の従来のコンベヤシステムは、ボックスのような硬いパーセルにはうまく機能するが、小さなアイテムの大きなバッグのような、硬いアイテムのように動作しないアイテムは、当該アイテムが別のアイテムと並んでいない場合でも、並列流れから取り除かれる傾向がある。

【００１２】

単列化コンベヤシステムは、隣接する並列構成に配置された所定の数のコンベヤ又はコンベヤ搬送レーンを含み、不均等な積載を有するパッケージ及びパーセル、例えば、異なるサイズのパッケージ（例えば、ボックス、扁平物、ソフトパック）、部分的に充満されたバッグ若しくはボックス、又はオフセットした重心を有する細長い物品を含む並列の物品を、短い距離及び滞留時間で、単一列に単一化した物品の１つ又は複数の列に分離する。シンギュレータ搬送システムは、アイテムが小さなアイテムの大きなバッグである場合でも、互いに並んでいる２つ以上の小さなアイテムを分離させるとともに、大きなアイテ

ムを、シンギュレータを通過させる。
【００１３】
更に、本発明は、複数の搬送レーンを有する多段コンベヤを提供し、所定の横角度（ｌａｔｅｒａｌ　ａｎｇｌｅ）で配置された高摩擦及び／又は低摩擦の搬送面上でパッケージを（前方）又は（前方方向及び横方向に）搬送することにより、パッケージを分離することができる。
【課題を解決するための手段】
【００１４】
並列のパッケージを段階的に分離するための、隣接する並列構成で配置された搬送面を有する多段式コンベヤシステムに関する。物品を前方方向に搬送するための高摩擦面を有する第１の搬送レーンは、それに隣接する第２の搬送レーンと組み合わせることができる。第２の搬送レーンは、前方方向及び横方向の両方の搬送力を含むより低い摩擦の搬送面を有し、パーセルを第１の搬送レーンから離れるように前方方向に促進する。第２の搬送レーンの側方受縁は、第１の搬送レーンの外側の側縁の下方に配置することができる。第２の搬送レーンは、横方向に傾斜し、外側上向きに角度付けられ、高さが増加した外側の側縁を有し、当該外側の側縁は、隣接する第３の搬送レーンの側方受縁と同等の高さ又はその下に位置する。第２の搬送レーンの搬送面は、隣接する高摩擦面を有する第３の搬送レーンの内側の側方受縁の上に延びる傾斜面を形成することができる。多段式コンベヤの所定の搬送レーンにおいてパッケージの滞留時間と横方向の動きは、所定の隣接する搬送レーンの高摩擦の搬送面の量を選択することによって制御することができる。高摩擦の搬送レーンのそれぞれは、複数の狭幅ベルトを利用して高摩擦面エリアを変化させることができる。高摩擦レーンは、幅又は数が増加して、内側コンベヤ又は第１レーン側の壁付近の高摩擦の搬送面エリアを増加させ、コンベヤの取り出しレーン側で、それらの間の動力付き傾斜低摩擦ローラ搬送面を利用して高摩擦の搬送面の幅を減少させる。多くの場合、内側レーン側の幅の増加は、コンベヤの取り出し側の外側レーンの幅の減少に対応する。複数のレーンの端部を１つのコンベヤで終了するように組み立てる、又は、前方方向及び横方向において流れの連通がある複数レーンのコンベヤの異なる配置を有する少なくとも２つのコンベヤが端と端をつないで組み立てることで、所定の位置において、低摩擦の搬送面を有する搬送レーンと横方向の流れの連通がある高摩擦面を形成する多段式コンベヤを提供し、パーセルの動きを制御する。
【００１５】
１つの好ましい実施形態では、第１の搬送レーンの高摩擦面は幅が増加し、第３の搬送レーンの高摩擦面は取り出しレーン側で幅が減少する。第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとの間に配置された低摩擦の第２の搬送レーンは、第１の搬送レーンと第２の搬送レーンの幅の変化に応じて幅が変化する。高摩擦の第１搬送レーン及び高摩擦の第３搬送レーンの幅の変化は、第１搬送面と、第２搬送面と、第３搬送面との幅が、コンベヤの供給端から排出端までで同じとなるように相応的に変化する。
【００１６】
本発明は、供給コンベヤから受け取った並列の物品を含むランダムに供給された物品を単一列の位置関係で搬送し、整列し、編成するための搬送システムに関する。物品は、分離機能を有するシンギュレータ装置に搬送され、当該シンギュレータ装置は、単段式又は多段式、及び／又はマルチレーンのコンベヤアセンブリを含み、供給コンベヤに続いて設置される。マルチレーンのシンギュレータユニットは、高摩擦の搬送面と低摩擦の搬送面との幅が変化するいくつかの段を含むことができ、高摩擦の搬送面と低摩擦の搬送面とは、所定の横角度で互いに隣接し、横方向に傾斜する面を提供することによってパッケージ又はパーセルの横方向の動きを制御する。シンギュレータは、そこから物品を受け取るために供給コンベヤの下流側に整列して配置される。
【００１７】
フィードコンベヤから受け取った物品は、シンギュレータを規定するコンベヤアセンブリを介して搬送される。当該シンギュレータは、隣接する並列構成に配置された３つのコ

ンベヤを含み、これらは、間隔を置いて離れる位置関係で、単一列で物品を搬送する複数のコンベヤレーンを有してもよい。３つのコンベヤは、互いに平行に配置され、相互的に発散する搬送力を与えるように駆動される第１、第２、及び第３の搬送レーンを規定し、並列のパーセル又は物品を分離させて移動させる。多段式単列化コンベヤシステムは、並列のパッケージを段階的に分離するために、隣接する並列構成に配置された搬送面を備える。多段式単列化コンベヤシステム上のパッケージの前方方向及び横方向の動きは、１つ又は複数の隣接する搬送レーンによって提供される高摩擦の搬送面の量を選択することによって制御することができる。デバイスは、アイテム、物品、またはパッケージの整列された流れの後に配置されて、整列された側の壁まで到達しなかったアイテムを、アイテムの主流の流れから横方向に分離することができる。

【００１８】

単段式単列化コンベヤユニットでは、第１段は、内側の垂直の側壁に沿って物品を前方に搬送する第１の高摩擦面搬送レーンを含むコンベヤユニットを備える。第１の高摩擦面搬送レーンに隣接し、且つそれと横方向の流れの連通がある第２の低摩擦面の搬送レーンは、前方方向及び横方向の両方の搬送力を有し、物品を前方方向に進めるとともに、物品を第１の搬送レーン及び垂直の側壁から離れるように促進する。第２の低摩擦面搬送レーンは、典型的には、その回転軸が進む長手方向に対して傾斜する一連の従動ローラを含み、それによって、パッケージは、第１コンベヤから離れて、長手方向において前方に搬送されると同時に、横方向において外側に移動する。第２の搬送レーンの側方受縁は、第１の搬送レーンの外側の側縁の下に配置される。そして、第２の搬送レーンは、横方向に傾斜し、横方向において上向きに角度付けられ、隣接する第３の搬送レーンの側方受縁と同じかそれより下でも、高さが増加した外側の側縁を有する。第２の搬送レーンの搬送面は、隣接する高摩擦面を有する第３の搬送レーンの内側の側方受縁の上に延びる傾斜面を形成する。第１コンベヤに載っているパッケージ、又は第１コンベヤと第２コンベヤに載っているパッケージは、シンギュレータを介して搬送される。第１コンベヤから第２コンベヤに落下したパッケージ、又は完全に第２コンベヤ上にあるパッケージは、パッケージの重心が第３コンベヤの長手方向の縁を通過するまで、第３コンベヤに向かって前方方向及び横方向に移動する。そして、制御が第３コンベヤに移され、パッケージは傾斜面又は落下ゾーンに落下したパッケージは、再循環又は再ルーティングされる。

【００１９】

第１、第２、又は第３コンベヤ、及び／又は搬送レーンの速度は、その上の物品を整列させるように互いに対して調整することができると考えられる。更に、搬送レーンの速度を相互に調整することによって、単列化コンベヤアセンブリの分離機能を向上させることができる。

【００２０】

本発明の目的は、互いに隣接して平行的な位置関係で配置された少なくとも３つの駆動される搬送レーンを有するマルチレーンコンベヤアセンブリを備えるシンギュレータを提供することである。搬送レーンは、それらの横軸に沿って水平面にある。横方向に配置された側壁は、第１の搬送レーンに沿って延び、第１の搬送レーンは、アイテムを横方向に配置された側壁に沿って前方方向に搬送する。

【００２１】

本発明の目的は、駆動される第１の搬送レーンを提供することであって、当該第１の搬送レーンは、垂直の側壁に沿って物品を搬送する高摩擦面を有するベルト又はローラを含み、入ってくるアイテムが所定の速度で垂直の側壁に沿って搬送される。

【００２２】

本発明の目的は、高摩擦面を有する第１コンベヤレーンに載っているパッケージ、及び第１コンベヤレーンと低摩擦面を有する第２コンベヤレーンとの両方に載っている物体を前方に移動させる構成を提供することである。

【００２３】

本発明の目的は、前方方向及び横方向の両方の搬送力を含む、より低摩擦面のコンベヤ

レーンを有する第２コンベヤを提供することである。第１の搬送レーンに隣接する第２の搬送レーンの縁部は、第１の搬送レーンの横軸に沿って僅かに低い高さで配置されて、ドロップオフ（ｄｒｏｐ　ｏｆｆ）を提供する。第２の搬送レーンの横方向の力は、第２の搬送レーンに配置された物品を第１の搬送レーン及び主流の流れの側壁から引き離して、互いに並列して入る可能性のある２つの小さなアイテムを分離する。

【００２４】

本発明の目的は、第２の搬送レーンの低摩擦の搬送面に対し、第１の搬送レーンから所定の角度で縦方向に角度付けられた第２の搬送レーンを提供し、第１の搬送レーンの外側の側縁の下から第３の搬送レーンに向かって上向きに延びる傾斜面を提供することである。それによって、第２の搬送レーンの傾斜した搬送面は、隣接する第３の搬送レーンの内側の側方受縁よりも上に延びる。

【００２５】

本発明の目的は、高摩擦面を有する駆動される第３の搬送レーンを提供することであって、当該第３の搬送レーンは、第２の搬送レーンに沿って横方向に配置され、第１の搬送レーンの主流の流れの側の反対側に配置される。１つの好ましい実施形態では、第３の搬送レーンは、第１の搬送レーンと同じ高さである。第３の搬送レーンの搬送面は、第２の搬送レーンの搬送面の高さよりも上にあり、第２の搬送レーンの搬送面と第３の搬送レーンの搬送面とは、それらの側縁に沿って繋がっている。

【００２６】

本発明の目的は、第３の搬送レーンの平面が第２の搬送レーン表面の縁部よりも上に延びる構成を提供することである。

【００２７】

本発明の目的は、互いに並列して移動するパッケージを分離する手段を提供することである。それによって、第１の搬送レーン表面と接触せず、且つ第２の搬送レーン表面上に載っているパッケージ又は物品は、第２の搬送レーンの外縁に向かって、上向きの角度で前方方向及び横方向に搬送される。第２の搬送レーンの外縁は、第３の高摩擦搬送レーンの受縁のすぐ上に延びる平面を形成している。第３の搬送レーンの上に延びる各物品又はパッケージの一部は、重心が第３コンベヤの内側の側方受縁を超えるまで上向きに、第３の搬送レーンの上に移動し、そしてパッケージは第３の搬送レーンの高摩擦面上に落下する。このように、２つの物品が互いに並列してシンギュレータに入ると、重心が第２の搬送レーンの側縁を超えるまで、外側に位置する物品が前方方向及び横方向に移動される。アイテムの重心が第２の搬送レーンの側縁を超える時点で、当該アイテムが落下し、第３の搬送レーンの上に載置されると、制御が確実に移る。

【００２８】

本発明の目的は、第１の搬送レーン、第２の搬送レーン、及び第３の搬送レーンの速度が互いに対して調整可能とすることである。

【００２９】

本発明の目的は、第１の搬送レーン及び第３の搬送レーン上に載っている大きなパーセルが単列化コンベヤ装置を通って搬送されるように、第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとが同じ速度で移動するようにすることである。

【００３０】

本発明の別の特徴は、凸状に湾曲した底部を有するパッケージの問題を対処することである。パッケージが第１の搬送レーンと第２の搬送レーンとの両方に跨る場合でも、そのような湾曲した底部は第２の搬送レーンのみに接触する傾向があるため、戻しコンベヤに搬送する必要がないこととなる。しかしながら、湾曲した底部は、少なくとも第１の搬送レーンと線接触する可能性が高く、そして、第２の搬送レーンの表面は、第１の搬送レーンの表面より僅かに低い位置にあって、最大３０度、好ましくは１－１０度の所定の角度で、第１の搬送レーンに向かって僅かに下向きに傾斜している。その結果、湾曲したパッケージの底部は、少なくとも第１の搬送レーンの高摩擦面の縁部と接触するように配向される傾向がある。第１の搬送レーンの搬送面の摩擦係数が高いため、第１の搬送レーンが

パッケージの進行方向は第１の搬送レーンにより制御される。
【００３１】
本発明の他の目的、特徴、及び利点は、本発明の好ましい実施形態を示す添付の図面を参照して、以下の詳細な説明によって明らかになるであろう。
【００３２】
本発明のより良い理解は、添付の図面と併せて以下の説明を参照することにより得られる。ここで、同様の数字は、いくつかの図を通して同様の部分を指す。
【図面の簡単な説明】
【００３３】
【図１】供給コンベヤを示す上面図である。当該供給コンベヤは、複数の動力付き傾斜ローラを備え、横方向に位置する側壁に沿って物品をシンギュレータ上に搬送する。シンギュレータは、第１の搬送レーン表面と、第２の搬送レーン表面と、第３の搬送レーン表面とを有する。第１の搬送レーン表面は、側壁に平行で隣接する高摩擦面を有し、レーン幅が最小アイテムの幅に等しい。第２の搬送レーン表面は、第１の搬送レーンに平行で隣接する傾斜ローラを備える低摩擦面を有する。第３の搬送レーン表面は、第２の搬送レーンに平行で隣接する高摩擦面を有する。バッグ又は小さなパーセルが供給コンベヤ上に配置されている。
【図２】図１の上面図である。第２の搬送レーンの搬送面が縦方向に角度付けられて上向きに傾斜し、第３の搬送レーンの側方受縁の上に延びる傾斜面を形成している。第２の搬送レーンの内側の下部受縁は、第１の搬送レーンの外縁の下に延び、第２の搬送レーンの外側の側縁は、第３の搬送レーンの表面の内側の側方受縁と同じ高さかそれよりも下に延びている。
【図３】多段式マルチレーン単列化コンベヤユニットを示す図である。当該多段式マルチレーン単列化コンベヤユニットは、互いに流れの連通がある横方向に隣接する複数の搬送面を有し、隣接する複数の搬送面は、高摩擦の搬送面を有する内側の第１レーンと、傾斜ローラ又は低摩擦ベルトを備える低摩擦の搬送面を有する中間の第２レーンと、１つまたは複数の狭幅ベルトを備え、高摩擦の搬送面を有する外側の第３レーンとを含む。
【図４】第１、第２、及び第３レーン上の複数の並行するボックスを支えている、図３の多段式マルチレーン単列化コンベヤユニット、及びドロップラップ（ｄｒｏｐ　ｒａｍｐ）を示す図である。
【図５】第１の搬送レーンが第３の搬送レーンと水平であり、第２の搬送レーンの側方受縁は第１の搬送レーンの外縁の下に位置し、上向きに角度付けられている。これによって、第２の搬送レーンの外縁は第３の搬送レーンの受縁よりも低いが、横角度によって形成された面は第３の搬送レーンの上に延びている。
【図６】図２の部分拡大図である。第２の搬送レーンの低摩擦の搬送面の外側の側縁は、第３の搬送レーンの搬送面の高さよりも低い高さに配置され、第２の搬送レーンの面は第３の搬送レーンの表面よりも上に延びていることを示す図である。
【図７ａ】多段式コンベヤの下流端面図である。中間又は第２の搬送レーンの低摩擦面に対する第１の搬送レーン及び第３の搬送レーンの高摩擦面の位置を示し、第２レーンの傾斜ローラ間のギャップを示している。第２の搬送レーンは、第３の高摩擦搬送レーンの搬送面の上方に延びる第２の搬送レーンの搬送面の第２の平面（ＤＩＭ　Ｃ）を含む傾斜面を形成するように横方向に傾斜している。
【図７ｂ】多段式コンベヤの上流端面図である。中間又は第２の搬送レーンの低摩擦面に対する第１の搬送レーン及び第３の搬送レーンの高摩擦面の位置を示し、第２レーンの傾斜ローラ間のギャップを示している。第２の搬送レーンは、第３の高摩擦搬送レーンの搬送面の上方に延びる第２の搬送レーンの搬送面の第２の平面（ＤＩＭ　Ｃ）を含む傾斜面を形成するように横方向に傾斜している。
【図８ａ】多段式コンベヤの下流端面図である。中間又は第２の搬送レーンの低摩擦面に対する第１の搬送レーン及び第３の搬送レーンの高摩擦面の位置を示し、横角度で配置された第２レーンの傾斜したローラ間のギャップを示している。当該横角度は、隣接する高

摩擦ベルトの側縁の上方に延びる平面を有する搬送面を形成し、当該搬送面と隣接する高摩擦ベルトとの間にギャップが存在する。
【図８ｂ】多段式コンベヤの上流端面図である。中間又は第２の搬送レーンの低摩擦面に対する第１の搬送レーン及び第３の搬送レーンの高摩擦面の位置を示し、横角度で配置された第２レーンの傾斜したローラ間のギャップを示している。当該横角度は、隣接する高摩擦ベルトの側縁の上方に延びる平面を有する搬送面を形成し、当該搬送面と隣接する高摩擦ベルトとの間にギャップが存在する。
【図９ａ】多段式コンベヤの下流端面図である。中間又は第２の搬送レーンの低摩擦面に対する第１の搬送レーン及び第３の搬送レーンの高摩擦面の位置を示し、第１レーンの表面の下方から上向きに延びる第２レーンによって形成される横角度を示している。第２レーンは、隣接する第３レーンの搬送面の側方受縁の下で終了する外側の側縁を有し、第２の平面の搬送面は、外側の高摩擦狭幅ベルト面の上に延びている。
【図９ｂ】多段式コンベヤの上流端面図である。中間又は第２の搬送レーンの低摩擦面に対する第１の搬送レーン及び第３の搬送レーンの高摩擦面の位置を示し、第１レーンの表面の下方から上向きに延びる第２レーンによって形成される横角度を示している。第２レーンは、隣接する第３レーンの搬送面の側方受縁の下で終了する外側の側縁を有し、第２の平面の搬送面は、外側の高摩擦狭幅ベルト面の上に延びている。
【図１０】垂直の側壁に寄りかかっている大きなパーセルが、ベルトを備える第１の高摩擦の搬送面によって支えられ、当該パーセルの一部が複数のローラを有する中間の低摩擦の搬送面を横切って延びている状態を示す図である。
【図１１】図１０の部分拡大図である。第１の搬送レーンの高摩擦面と第２の搬送レーンの低摩擦面とによって支えられているパッケージを示し、高摩擦面は、パッケージが垂直の側壁から離れて横方向に移動することを防止する。
【図１２】小さなパッケージと大きなパッケージが搬送されている多段式コンベヤを示す図である。小さなパッケージは、複数の高摩擦の狭幅ベルトを含む第１の搬送レーンに整列され、真っ直ぐに搬送され、一方、大きなパッケージは、最大３０度の横角度で配置された低摩擦傾斜ローラを有する第２の搬送レーン上に配置された部分と、少なくとも１つの狭幅ベルトを備える第３の高摩擦搬送レーンの上に延びるボックスの部分とを有し、外向きに移動される。
【図１３】図１２の多段式コンベヤを示す図であって、小さなパッケージは、垂直の側壁に寄りかかって、２本の狭幅ベルトで構成された第１の高摩擦搬送レーンで搬送されている。大きなパッケージは、第２の搬送レーンの低摩擦傾斜ローラから移動して、高摩擦の狭幅ベルトを備える第３の搬送レーンによって支えられており、このとき、当該パッケージの一部は、低摩擦のローラ搬送面の上に吊り上げられている。
【図１４】複数のパーセルが搬送されている多段式コンベヤを示す図である。第１のパーセルは、内側の複数の高摩擦の狭幅ベルト上で垂直の側壁に沿って前方方向にまっすぐに搬送される。それに隣接する第２のパーセルは、一対の高摩擦の狭幅ベルトに向かって上向きに角度付けられた低摩擦傾斜ローラを有する第２の搬送レーン上で前方方向、且つ横方向において上方に向かって搬送される。第３のパーセルは、第２のパーセルに隣接して前方方向に搬送され、当該第３のパーセルは、一対の外側の高摩擦狭幅ベルトを備える第３の搬送レーンによって前方方向に搬送される。
【図１５】小さなパーセルと大きなパーセルを搬送するコンベヤを示す上面図である。小さなパーセルは、幅が内側の高摩擦の搬送面ベルトの幅よりも狭く、垂直の側壁に寄りかかっている。大きなパーセルは、内側の高摩擦ベルトで支えられている側端と、低摩擦の搬送ローラで支えられている外縁とを有する。この２つのパーセルは、分離されていない。
【図１６】１つのパーセルが搬送されている単段式コンベヤを示す図である。パーセルは、第２の低摩擦搬送レーンの表面の上で第１の高摩擦搬送レーンと第３の高摩擦搬送レーンとを横切って延びているため、コンベヤを通過することができる。
【図１７】コンベヤに入る前の、複数の小さなパーセルで部分的に充填されたバッグを示す上面図である。当該バッグは、第１、第２、及び第３の搬送レーンに配置され、３つの

搬送レーンによって支えられ、第１レーンの高摩擦面が横方向の動きを制御及び制限することによって、バッグがコンベヤを通過する。
【図１８】複数の小さなパーセルで部分的に充填されたバッグが、第１、第２、及び第３の搬送レーンに配置され、第１レーン及び第３レーンの高摩擦面が横方向の動きを制御及び制限することによって、バッグがコンベヤを通過する。
【図１９】２段の多段式マルチレーンコンベヤユニットの上面図である。高摩擦面を有する第１の搬送レーンは、垂直の側壁に隣接する幅３インチの内側の高摩擦の狭幅ベルトを備え、当該幅３インチの内側の高摩擦の狭幅ベルトは、コンベヤの全長にわたって延在し、第２段において、幅３インチの内側の狭幅ベルトは、隣接して整列した６インチの幅を増やして、コンベヤの中央付近の所定の位置からコンベヤの端部まで延びる。低摩擦面を有する第２の搬送レーンは、第１の搬送レーンと横方向の流れの連通があって、当該第２の中間搬送レーンは、コンベヤの全長にわたって延びる複数の傾斜ローラを備え、第２段において、第１の搬送レーンに隣接して外側にシフトし、最大３０度の横角度を有して、その上で前方方向及び横方向の動きを提供する。第３の搬送レーンは、高摩擦面を有し、第２の搬送レーンと横方向の流れの連通があって、第３の搬送レーンは、コンベヤの中央付近の所定の位置まで延びる幅９インチの外側の高摩擦ベルトを備え、当該９インチの外側の高摩擦ベルトは、第１段を規定し、そのうち隣接の幅６インチのベルトが第２段の位置で終了し、そこで第２レーンが外側にシフトし、第２段において、幅３インチの外側の狭幅ベルトが、コンベヤの全長にわたって延びる。
【図２０】複数の狭幅ベルトにより形成された高摩擦の搬送面を備える３段の多段式コンベヤを示す図である。複数の狭幅ベルトは、低摩擦面と横方向の流れの連通があるベルトの数及び長さが変化することで、高摩擦の搬送面と低摩擦の搬送面とを有するシフト領域を提供して、その上のパッケージの横方向の動きを制御する。
【図２１】複数の狭幅ベルトにより形成された高摩擦の搬送面を備える５段の多段式コンベヤを示す図である。複数の狭幅ベルトは、低摩擦面と横方向の流れの連通があるベルトの数及び長さが変化することで、高摩擦の搬送面と低摩擦の搬送面とを有するシフト領域を提供して、その上のパッケージの横方向の動きを制御する。
【図２２】２段の多段式コンベヤユニットを示す図である。供給コンベヤ上に複数のパーセルが載置されており、供給コンベヤは、第１の搬送レーンと整列し、且つ流れの連通がある。
【図２３】図２２の２段の多段式コンベヤユニットを示し、第１段の第１の搬送レーンに載っているパーセルと第２の搬送レーンに載っているパーセルを示す図である。
【図２４】図２２の２段の多段式コンベヤユニットを示し、第１の搬送レーン上のパーセルと第２の搬送レーン上のパーセルが移動して第２の段に載る状態を示す図である。
【図２５】図２２の２段の多段式コンベヤユニットを示し、第２段の第１の搬送レーンに載っているパーセルと第２の搬送レーンに載っているパーセルを示す図である。
【図２６】図２２の２段の多段式コンベヤユニットを示し、第２段において、第１の搬送レーン上で通過するパーセルと、第３の搬送レーンに載っているパーセルを示す図である。
【図２７】２段の多段式コンベヤユニットを示す図である。
【図２８】３段の多段式コンベヤユニットを示し、第１段の第１の搬送レーンに載っているパーセルと、第１段の第１の搬送レーンに載っている２つの並列のパーセルを示す図である。
【図２９】３段の多段式コンベヤユニットを示す図である。第３段において、１つのパーセルが第３段の第１の搬送レーンに載っている。２つの並列のパーセルは、中央のパーセルが傾斜ローラを備える第２の低摩擦搬送レーン上に載っており、隣接する外側のパーセルが外側へ上向きに搬送され、ベルトを備える高摩擦の搬送面に向かって外向きに搬送される。
【図３０】図２９の３段の多段式コンベヤユニットを示す図である。高摩擦ベルトを有する第１の搬送レーン上に載っている内側のパーセルは、コンベヤの第３段の終端において垂直の側壁に寄りかかっいる。外側のパーセルは、横方向において、第３段の第３の搬送

レーンの外側高摩擦ベルトから押し出されている。中央のパーセルは、横方向において上向き且つ外向きに移動して傾斜ローラで構成された第２の低摩擦搬送レーンの表面を横切って、第３の高摩擦ベルトの内側の側縁を越えて、外側高摩擦の搬送面上に載っている。
【図３１】２段の多段式コンベヤを示す図である。１つのパーセルが第２段の第１の搬送レーンに載っており、別のパーセルが第２段の第２の搬送レーンに載っている。
【図３２】図３１の２段の多段式コンベヤを示す図である。第２段の第１の搬送レーン上のパーセルが通過して受け取りコンベヤへ進み、第２段の第３の搬送レーン上のパーセルがドロップオフラップに進んでいる。
【図３３】２段の多段式コンベヤを示す図である。１つのパーセルが第２段の第１の搬送レーンに載っており、別のパーセルが第２段の第２の搬送レーンに載っている。
【図３４】図３３の２段の多段式コンベヤを示す図である。第２段の第１の高摩擦搬送レーン上のパーセルが通過して受け取りコンベヤへ進み、第２段の第３の高摩擦搬送レーン上のパーセルがドロップオフラップに進み、もう１つの第２の搬送レーン上のパーセルは、その重心がドロップオフラップを超えると落下する。
【図３５ａ】多段式コンベヤを示す等角図であって、高摩擦面を有する第１の内側搬送レーン上の第１の小さなボックスを示している。高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンは、３つの間隔を置いて配置された狭幅ベルトを備え、垂直の壁に隣接し、第２の中間搬送レーンと流れの連通を有している。第２の中間搬送レーンは、１－３０度の横角度を有して配置された複数の傾斜ローラを備え、そこで支えられている第２の大きなボックスに対して、前方方向及び横方向の移動を提供する。当該大きなボックスは、その遠位端の一部が、隣接する第３の外側搬送レーンの受縁を越えて延びており、高摩擦面を有する第３の外側搬送レーンは、一対の高摩擦の狭幅ベルトを備えている。
【図３５ｂ】図３５ａの多段式コンベヤを示す等角図であって、第２の搬送レーン上の第２の大きなボックスの前方方向及び横方向の移動を示す図である。
【図３５ｃ】図３５ｂの多段式コンベヤを示す等角図であって、第２の搬送レーン上の第２の大きなボックスの前方方向及び横方向の移動を示す図である。
【図３５ｄ】図３５ｃの多段式コンベヤを示す等角端面図である。動力付き傾斜ローラを備える第２の搬送レーン上のボックスの横方向の運動量は、第２の大きなボックスを上方に運び、重心により、ボックスが第３の搬送レーンの縁に移され、重心の移動によりボックスが第３コンベヤから取り出しラップ上に落下するまで、第３の搬送レーンがボックスを前方方向に引っ張って移動させる。
【図３５ｅ】図３５ｄの多段式コンベヤを示す等角端面図である。第２の大きなボックスの重心が、第３の搬送レーンに隣接するラップの縁を越えて延びて、当該第２の大きなボックスの一部がラップに落下している。
【図３５ｆ】図３５ｅの多段式コンベヤを示す等角下流図である。第２の大きなボックスは、ラップに落下し、再循環するか又は取り除かれる。
【図３６ａ】図３５ａ－ｆの多段式コンベヤの下流断面図である。第１の小さなボックスが高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンに載っている。高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンは、２つの間隔を置いて配置された狭幅ベルトを備え、垂直の壁に隣接し、第２の中間搬送レーンと流れの連通を有している。第２の中間搬送レーンは、１－３０度の横角度を有して配置された複数の傾斜ローラを備え、そこで支えられている第２の大きなボックスに対して、前方方向及び横方向の移動を提供する。当該大きなボックスは、その遠位端の一部が、隣接する第３の外側搬送レーンの受縁を越えて延びており、高摩擦面を有する第３の外側搬送レーンは、単一の高摩擦の狭幅ベルトを備えている。
【図３６ｂ】図３６ａの多段式コンベヤを示す下流端面図である。第２の搬送レーン上のボックスの横方向の運動量は、第２の大きなボックスを搬送して第３の搬送レーンの縁を越え、当該ボックスは、第３の搬送レーンによって支えられている。
【図３６ｃ】図３６ｂの多段式コンベヤを示す下流端面図である。第２の搬送レーン上のボックスの横方向の運動量は、第２の大きなボックスを、第２の搬送レーンの縁を越えて、第３の高摩擦搬送レーン上に搬送し、第２の大きなボックスの重心は第３の高摩擦ベル

ト搬送レーンを越えて延び、ボックスが運動量により運ばれて排出ラップに落下する。
【図３６ｄ】図３６ｃの多段式コンベヤを示す下流端面図である。第２の大きなボックスの重心は、第３の搬送レーンに隣接するラップの縁を越えて延び、第２の大きなボックスの一部がラップに落下している。
【図３６ｅ】図３６ｄの多段式コンベヤを示す下流端面図である。第２の大きなボックスがラップに落下し、再循環するか又は取り除かれる。
【図３７ａ】図３５ａ－ｆ及び図３６ａ－ｄの多段式コンベヤの上流断面図である。第１の小さなボックスが高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンに載っている。高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンは、３つの間隔を置いて配置された狭幅ベルトを備え、垂直の壁に隣接し、第２の中間搬送レーンと流れの連通を有している。第２の中間搬送レーンは、１－３０度の横角度を有して配置された複数の傾斜ローラを備え、そこで支えられている第２の大きなボックスに対して、前方方向及び横方向の移動を提供する。第２の大きなボックスは、その遠位端の一部が、隣接する第３の外側搬送レーンの受縁を越えて延びており、高摩擦面を有する第３の外側搬送レーンは、単一の高摩擦の狭幅ベルトを備えている。
【図３７ｂ】図３７ａの多段式コンベヤを示す上流端面図であって、第２の搬送レーン上の第２の大きなボックスの前方方向及び横方向の移動を示す図である。
【図３７ｃ】図３７ｂの多段式コンベヤを示す等角上流端面図であって、第２の搬送レーン上の第２の大きなボックスの前方方向及び横方向の移動を示す図である。
【図３７ｄ】図３７ｃの多段式コンベヤを示す等角上流端面図である。第２の搬送レーン上のボックスの横方向の運動量は、第２の大きなボックスを搬送して第２の搬送レーンの縁を越え、第３の搬送レーンの高摩擦の狭幅ベルトは、ボックスの重心が第３のレーンを超えるまでボックスを前方方向に引っ張り、そしてボックスが排出される。
【図３７ｅ】図３７ｄの多段式コンベヤを示す下流端面図である。第２の搬送レーン上のボックスの横方向の運動量は、第２の大きなボックスを搬送して第２の搬送レーンの縁を越え、第２の大きなボックスの重心により、ボックスが第３の高摩擦搬送レーンに落下し、第３の高摩擦搬送レーンは、ボックスを前方方向に引っ張り、その運動量により、ボックスは、第３の搬送レーンの縁からドロップオフラップに落下する。
【図３７ｆ】図３７ｅの多段式コンベヤを示す下流端面図である。外側のボックスは単一の高摩擦ベルト上に止まらず、第２の搬送レーンの力によって横方向に動かされ、第３の高摩擦の狭い搬送レーンによって前方に引っ張られて、第３の搬送レーンからラップに落下し、再循環するか又は取り除かれる。
【図３８ａ】図３５ａ－ｆ、図３６ａ－ｄ、及び図３７ａ－ｆの多段式コンベヤの上面図である。第１の小さなボックスが高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンに載っている。高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンは、３つの間隔を置いて配置された狭幅ベルトを備え、垂直の壁に隣接し、第２の中間搬送レーンと流れの連通を有している。第２の中間搬送レーンは、１－３０度の横角度を有して配置された複数の傾斜ローラを備え、そこで支えられている第２の大きなボックスに対して、前方方向及び横方向の移動を提供する。第２の大きなボックスは、その遠位端の一部が、隣接する第３の外側搬送レーンの受縁を越えて延びており、高摩擦面を有する第３の外側搬送レーンは、単一の高摩擦の狭幅ベルトを備えている。
【図３８ｂ】図３８ａの多段式コンベヤを示す上面図であって、第１レーン上の第１のボックスと、第２の搬送レーン上の第２の大きなボックスの前方方向の移動を示す図である。
【図３８ｃ】図３８ｂの多段式コンベヤを示す上面図であって、第２の搬送レーン上の第２の大きなボックスの前方方向及び横方向の移動を示す図である。
【図３８ｄ】図３８ｃの多段式コンベヤを示す上面図である。第２の大きなボックスの重心が第２の搬送レーンの側縁及び高摩擦の狭い第３の搬送レーンを通過した後、第２の低摩擦の動力付き傾斜ローラコンベヤの横角度によって形成された傾斜面による移行の角運動量によって、第２の搬送レーン上のボックスの横方向の運動量は、第２の大きなボックスを搬送して第３の搬送レーンの縁を越える。

【図３８ｅ】図３８ｄの多段式コンベヤを示す上面図である。第２の大きなボックスの重心は、第３の搬送レーンに隣接するラップの縁を越えて延び、第２の大きなボックスの一部がラップに落下している。
【図３８ｆ】図３８ｅの多段式コンベヤを示す等角図であって、第２の大きなボックスがラップに落下し、再循環するか又は取り除かれるのを示す図である。
【図３９ａ】多段式コンベヤの上流図である。高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンは、３つの間隔を置いて配置された狭幅ベルトを備え、垂直の壁に隣接し、第２の中間搬送レーンと流れの連通を有している。第２の中間搬送レーンは、１－３０度の横角度を有して配置された複数の傾斜ローラを備え、そこで支えられている第１のボックスは、一対の狭幅ベルトを備え、高摩擦面を有する外側の第３の搬送レーンに向かって前方方向及び横方向に移動し、第１のボックスに隣接する第２のボックスは、第３の搬送レーンによって支えられてバランスが取れており、第３のボックスは、重心によって引っ張られて第３のベルトを越えてラップに落下している。
【図３９ｂ】図３９ａの多段式コンベヤの等角上流図である。
【図３９ｃ】図３９ａの多段式コンベヤの等角下流図である。
【図３９ｄ】図３９ａの多段式コンベヤの下流端面図である。
【図４０ａ】多段式コンベヤの上流端面図である。高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンは、３つの間隔を置いて配置された狭幅ベルトを備え、垂直の壁に隣接し、第２の中間搬送レーンと流れの連通を有している。第２の中間搬送レーンは、１－３０度の横角度を有して配置された複数の傾斜ローラを備え、そこで支えられているボックスは、一対の狭幅ベルトを備え、高摩擦面を有する外側の第３の搬送レーンに向かって前方方向及び横方向に移動する。
【図４０ｂ】図４０ａの多段式コンベヤの上流端面図である。第２の搬送レーン上のボックスの横方向の運動量は、当該ボックスの重心がまだ第２の搬送レーン上にある場合でも、当該ボックスを搬送して、その一部が第３の搬送レーンの縁を越える。
【図４０ｃ】図４０ａの多段式コンベヤの上流端面図である。ボックスは、第３の搬送レーンによって支えられてバランスが取れている。
【図４１】多段式コンベヤの上流端面図である。高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンは、２つの間隔を置いて整列して配置された狭幅ベルトを備え、垂直の壁に隣接し、第２の中間搬送レーンと流れの連通を有している。第２の中間搬送レーンは、１－３０度の横角度を有して配置された複数の傾斜ローラを備え、ボックスは、垂直の側壁に隣接する第１の搬送レーンの２本の狭幅ベルトにより支えられている。
【図４２】多段式コンベヤの上流端面図である。高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンは、２つの間隔を置いて整列して配置された狭幅ベルトを備え、垂直の壁に隣接し、第２の中間搬送レーンと流れの連通を有している。第２の中間搬送レーンは、１－３０度の横角度を有して配置された複数の傾斜ローラを備え、第１のボックスは、垂直の側壁に隣接する第１の搬送レーンの２本の狭幅ベルトにより支えられ、横方向において隣接する第２のボックスは、第２の搬送レーン上に載置されている。
【図４３ａ】多段式コンベヤの上流端面図である。２つの高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンは、２つの間隔を置いて整列して配置された狭幅ベルトを備え、垂直の壁に隣接し、第２の中間搬送レーンと流れの連通を有している。第２の中間搬送レーンは、１－３０度の横角度を有して配置された複数の傾斜ローラを備え、高摩擦面を有する第３の搬送レーンは、２つの間隔を置いて配置された狭幅ベルトを備えている。第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとは、第２の搬送レーンの外縁よりも高く、ボックスは、垂直の側壁に隣接する第１の搬送レーンの２つの狭幅ベルトによって支えられ、第３の搬送レーンの２つの狭幅ベルトは、第２の搬送レーンの上方にあるため、ボックスはその上を通過している。
【図４３Ｂ】多段式コンベヤに入る前に、動力付き傾斜ローラ低摩擦搬送レーンによって支えられ、垂直の壁に整列している大きなフラットなボックスを示す上面図である。
【図４３Ｃ】図４３Ｂの多段式コンベヤの上面図である。２つの内側の高摩擦搬送レーン

と、２つの外側の高摩擦搬送レーンとによって支えられ、垂直の側壁に寄りかかっている大きなフラットボックスが、その間の傾斜ローラ低摩擦搬送レーンの上に支持されている。
【図４３Ｄ】図４３ａの多段式コンベヤの上面図である。２つの内側の高摩擦搬送レーンと、２つの外側の高摩擦搬送レーンとによって支えられ、垂直の側壁に寄りかかっている大きなフラットボックスが、その間の傾斜ローラ低摩擦搬送レーンの上に支持されている。
【図４３Ｅ】図４３Ｄの多段式コンベヤの等角図であって、多段式コンベヤに入る前に、動力付き傾斜ローラ低摩擦搬送レーンの上に支持されている大きなフラットボックスを示す図である。
【図４３Ｆ】図４３ａの多段式コンベヤの上面図である。３つの内側の高摩擦搬送レーンと、１つの外側の高摩擦搬送レーンとによって支えられ、垂直の側壁に寄りかかっている大きなフラットボックスが、その間の傾斜ローラ低摩擦搬送レーンの上に支持されている。
【図４３Ｇ】図４３ａの多段式コンベヤを示す図４３Ｄの端面図である。３つの内側の高摩擦搬送レーンと、１つの外側の高摩擦搬送レーンとによって支えられ、垂直の側壁に寄りかかっている大きなフラットボックスが、その間の傾斜ローラ低摩擦搬送レーンの上に支持され、物品が前方方向に搬送されるにつれて、第１の搬送レーンの幅が増加し、外側の搬送レーンの幅が減少する。
【図４４】多段式コンベヤの等角図である。高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンは、２つの間隔を置いて整列して配置された狭幅ベルトを備え、垂直の壁に隣接し、第２の中間搬送レーンと流れの連通を有している。第２の中間搬送レーンは、１－３０度の横角度を有して配置された複数の傾斜ローラを備え、高摩擦面を有する第３の搬送レーンは、２つの間隔を置いて配置された狭幅ベルトを備えている。第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとは、第２の搬送レーンの外縁よりも高く、細長いボックスは、垂直の側壁に隣接する第１の搬送レーンの２つの狭幅ベルトと、第３の搬送レーンの２つの狭幅ベルトとによって支えられ、第２の搬送レーンの上方にあるため、ボックスはその上を通過している。
【図４５】多段式コンベヤの等角図である。高摩擦面を有する第１の内側搬送レーンは、３つの間隔を置いて整列して配置された狭幅ベルトを備え、垂直の壁に隣接し、第２の中間搬送レーンと流れの連通を有し、第１のボックスがその上で支えられている。第２の中間搬送レーンは、１－３０度の横角度を有して配置された複数の傾斜ローラを備えている。第２の中間搬送レーン上に、横方向において第１のボックスに隣接し、且つ互いに隣接する第２のボックスと第３のボックスとが載っており、第２のボックスと第３のボックスとは、外側の第３の搬送レーンに向かって前方方向及び横方向に、上向きに移動する。高摩擦面を有する第３の搬送レーンは、一対の狭幅ベルトを備えている。第１のボックスと、第２のボックスと、第３のボックスとに隣接する第４のボックスが第３の搬送レーンに支えられてバランスが取れている。第５のボックスは、第４のボックスに隣接している。第５のボックスは、その重心によって引っ張られて第３の搬送レーンの狭幅ベルトを越えて取り出しラップに落下している。
【図４６ａ】多段式コンベヤの上面図である。内側の垂直の側壁は、コンベヤの長さにわたって延びている。　高摩擦面を有する第１の搬送レーンは、第１段の第１の内側の狭幅ベルトと、第１の内側の狭幅ベルトと流れの連通があって、物品を前方方向に搬送する第２段の第２の内側の狭幅ベルトと、第１及び第２の内側の狭幅ベルトに隣接して間隔を置いて配置され、第１段から第２段までのコンベヤの全長に沿って延びる第３の内側の狭幅ベルトと、所定の下流位置から始まり、コンベヤの中央付近において第２段を規定し、コンベヤの端部まで延びて物品を前方方向に移動させる隣接の第４の内側の狭幅ベルトと、を備えている。　低摩擦面を有する第２の搬送レーンは、第２及び第３の内側の狭幅ベルトの外縁に隣接して配置され、第１段から第２段までのコンベヤの全長にわたって延び、複数の傾斜ローラを備えている。複数の傾斜ローラは、物品を第１の搬送レーンから前方方向及び横方向に移動させるために、最大３０度の上向きの横角度を有するように配置され、低摩擦搬送レーンは、１－３０度の横角度で配置されている。　高摩擦面を有する第３の搬送レーンは、コンベヤの第１段の上端から始まり、所定の下流位置で、コンベヤの中央付近の第１段の終端で終了し、横方向において第２の搬送レーンと流れの連通がある

第５の外側の狭幅ベルトと、第１段から第２段までのコンベヤの全長にわたって延び、第５の外側の狭幅ベルトの外縁に隣接し、そこで隣接する低摩擦搬送レーンの部分と流れの連通がある下流部分を有する第６の外側の狭幅ベルトと、を備えている。

【図４６ｂ】図４６ａの上面図である。上流側のコンベヤによって支えられている、垂直の側壁に隣接する細い第１のボックスと、第１のボックスに隣接し、間隔を置いて配置された広い第２のボックスとの両方が、多段式マルチレーンコンベヤに供給される。

【図４６ｃ】図４６ｂの上面図である。上流側のコンベヤによって支えられている、垂直の側壁に隣接する第１のボックスと、第１のボックスに隣接し、間隔を置いて配置された第２のボックスとが、多段式マルチレーンコンベヤに供給され、第１のボックスは、第１と第３の内側の狭幅ベルトによって搬送され、第２のボックスは、低摩擦面を有する第２の搬送レーンと整列している。

【図４６ｄ】図４６ｂの上面図である。第１のボックスは、第１の搬送レーンの第１及び第２の内側の狭幅ベルト上で搬送され、垂直の側壁に隣接して搬送される。間隔を置いて配置された隣接の第２のボックスは、低摩擦面を有する第１の段の第２の搬送レーン上で、前方方向及び横方向に搬送される。

【図４６ｅ】図４６ｂの上面図である。第１段の終端において、第１の搬送レーンと第２の搬送レーンとがコンベヤの外縁に向かってシフトする第２段に入る前に、第１のボックスは、第１の搬送レーンの第１及び第２の内側の狭幅ベルト上で搬送され、垂直の側壁に隣接して搬送される。隣接の第２のボックスは、低摩擦面を有する第１の段の第２の搬送レーン上で、前方方向及び横方向に搬送され、第１のボックスから離間されている。

【図４６ｆ】図４６ｂの上面図である。第１のボックスは、第２段の第１の搬送レーンの第１及び第３の内側の狭幅ベルト上で搬送され、第１のボックスから離間された第２のボックスは、第３の搬送レーンの第６の外側の狭幅ベルトに隣接する第２の段の第２の搬送レーン上で前方方向及び横方向に搬送されている。

【図４６ｇ】図４６ｂの上面図である。第１のボックスは、第２段の第１の搬送レーンの第１及び第２の内側の狭幅ベルト上で搬送され、隣接の第２のボックスは、離れて前方方向及び横方向に移動し、第２の搬送レーンから、第２段の第３の搬送レーン上に支えられてバランスが取れている。

【図４６ｈ】図４６ｂの上面図である。第２段の終端において、第１のボックスは、第１の搬送レーンの第１及び第２の内側の狭幅ベルト上で搬送され、隣接の第２のボックスは、離れており、第２段の終端の第３の搬送レーンに支えられてバランスが取れている。

【図４６ｉ】図４６ｂの上面図である。第１の搬送レーンの第１及び第２の内側の狭幅ベルト上で搬送されている第１のボックスは、第２段の終端において下流側のコンベヤに移行し、隣接の第２のボックスは、そこから離れて、第２段の終端から取り出しラップに向かって、前方方向及び横方向に移動する。

【図４６ｊ】図４６ｂの上面図である。第１の搬送レーンの第１及び第２の内側の狭幅ベルト上で搬送されている第１のボックスは、第２段の終端において下流側のコンベヤに移行し、隣接の第２のボックスは、そこから離れて、第２段の終端において第３の搬送レーンから取り除かれ、取り出しラップに移送される。

【図４７Ａ】垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスと、第１のボックスに隣接する中央の第２のボックスと、中央の第２のボックスに隣接する外側の第３のボックスとが整列し、間隔をおいて上流側の動力付き傾斜ローラコンベヤに支えられて多段式マルチレーンコンベヤに供給されるのを示す上面図である。

【図４７Ｂ】垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスと、第１のボックスに隣接する中央の第２のボックスと、中央の第２のボックスに隣接する外側の第３のボックスとが整列し、間隔をおいて上流側の動力付き傾斜ローラコンベヤに支えられて多段式マルチレーンコンベヤに供給されるのを示す等角図である。

【図４７Ｃ】２つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって支えられ、垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスと、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラを有する第２の搬送レーンによって支えられている中央の第２のボックス及び外側の第３

のボックスとを示す上面図である。
【図４７Ｄ】２つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって支えられ、垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスと、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラを有する第２の搬送レーンによって支えられている中央の第２のボックス及び外側の第３のボックスとを示す等角図である。
【図４７Ｅ】２つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって支えられ、垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスは前方方向に移動し、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラを有する第２の搬送レーンによって支えられている中央の第２のボックスは、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラによって前方方向及び横方向に外側に移動し、２つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第３の搬送レーンによって支えられている外側の第３のボックスは、前方方向に移動することを示す上面図である。
【図４７Ｆ】図４７Ｅの等角図であって、２つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって支えられ、垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスは前方方向に移動し、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラを有する第２の搬送レーンによって支えられている中央の第２のボックスは、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラによって前方方向及び横方向に外側に移動し、２つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第３の搬送レーンによって支えられている外側の第３のボックスは、前方方向に移動することを示す図である。
【図４７Ｇ】２つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって支えられ、垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスは前方方向に移動して、３つの高摩擦の狭幅ベルト上に移行し、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラを有する第２の搬送レーンによって支えられている中央の第２のボックスは、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラによって前方方向及び横方向に外側に移動し、第３の搬送レーンによって支えられている外側の第３のボックスは、２つの高摩擦の狭幅ベルトから単一の高摩擦の狭幅ベルト上に移行し、単一の高摩擦の狭幅ベルトは第３のボックスを前方方向に移動させる。このとき、内側の第１の搬送レーンの高摩擦面の幅が増加するとともに、外側の取り出しレーン側の第３の搬送レーンの高摩擦面の幅が減少する。
【図４７Ｈ】図４７Ｇの等角図である。２つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって支えられ、垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスは前方方向に移動して、３つの高摩擦の狭幅ベルト上に移行し、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラを有する第２の搬送レーンによって支えられている中央の第２のボックスは、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラによって前方方向及び横方向に外側に移動し、第３の搬送レーンによって支えられている外側の第３のボックスは、２つの高摩擦の狭幅ベルトから単一の高摩擦の狭幅ベルト上に移行し、単一の高摩擦の狭幅ベルトは第３のボックスを前方方向に移動させる。このとき、内側の第１の搬送レーンの高摩擦面の幅が増加するとともに、外側の取り出しレーン側の第３の搬送レーンの高摩擦面の幅が減少する。
【図４７Ｉ】垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスは、３つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって前方方向に移動され、中央の第２のボックスは、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラを有する第２の搬送レーンによって支えられて、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラによって前方方向及び横方向に外側に移動され、第３の搬送レーンの高摩擦ベルトに接触し、外側の第３のボックスは、横方向において第２の搬送レーンを越えて移動し、単一の高摩擦の狭幅ベルトを備える第３の搬送レーン上に移動し、第３のボックスの重心により、外側の第３のボックスは、高摩擦の狭幅ベルトからドロップオフラップに落下し、取り除かれるか又は再循環することを示す上面図である。
【図４７Ｊ】垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスは、３つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって前方方向に移動され、中央の第２のボックスは、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラを有する第２の搬送レーンによって支えられて、複数の低摩擦動力付き傾斜コンベヤローラによって前方方向及び横方向に外側に移動され、第３の搬送レーンの高摩擦ベルトに接触し、外側の第３のボックスは、横方向において第

２の搬送レーンを越えて移動し、単一の高摩擦の狭幅ベルトを備える第３の搬送レーン上に移動し、第３のボックスの重心により、外側の第３のボックスは、高摩擦の狭幅ベルトからドロップオフラップに落下し、取り除かれるか又は再循環することを示す等角図である。

【図４７Ｋ】垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスは、３つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって支えられて前方方向に移動し、中央の第２のボックスは、横方向に移動して第３の搬送レーンの高摩擦ベルト上に移行し、外側の第３のボックスは取り除かれることを示す上面図である。

【図４７Ｌ】垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスは、３つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって支えられて前方方向に移動し、中央の第２のボックスは、横方向に移動して第３の搬送レーンの高摩擦ベルト上に移行し、外側の第３のボックスは取り除かれることを示す等角図である。

【図４７Ｍ】垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスは、３つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって支えられて前方方向に移動し、中央の第２のボックスは、第２の搬送レーンから横方向に移動して、単一の高摩擦の狭幅ベルトを備える第３の搬送レーン上に移行し、外側の第３のボックスは、重心により高摩擦の狭幅ベルトからドロップオフラップに落下し、取り除かれるか又は再循環することを示す上面図である。

【図４７Ｎ】垂直の側壁に隣接する内側の第１のボックスは、３つの高摩擦の狭幅ベルトを有する第１の搬送レーンによって支えられて前方方向に移動し、中央の第２のボックスは、第２の搬送レーンから横方向に移動して、単一の高摩擦の狭幅ベルトを備える第３の搬送レーン上に移行し、外側の第３のボックスは、重心により高摩擦の狭幅ベルトからドロップオフラップに落下し、取り除かれるか又は再循環することを示す等角図である。

【図４８ａ】多段式コンベヤの上面図である。内側の垂直の側壁は、コンベヤの長さにわたって延びている。　高摩擦面を有する第１の搬送レーンは、第１段から第３段までのコンベヤの長さに沿って延びる第１の内側の狭幅ベルトと、第１段から第３段までのコンベヤの長さに沿って延び、第１の内側の狭幅ベルトと整列して間隔を置いて配置された第２の内側の狭幅ベルトと、第２段の終端から第３段までのコンベヤの長さに沿って延び、第２の内側の狭幅ベルトと整列して間隔を置いて配置された第２の内側の狭幅ベルトと、を備え、物品を前方方向に移動させる。　低摩擦面を有する第２の搬送レーンは、第１第１の搬送レーンの外縁に隣接して配置され、第１の内側の狭幅ベルト、第２の内側の狭幅ベルト、及び第２の内側の狭幅ベルトの外縁に沿って外側にシフトし、且つ第１の内側の狭幅ベルトと、又は第２の内側の狭幅ベルトと、又は第２の内側の狭幅ベルトと流れの連通を有し、第１段から第３段までのコンベヤの長さに沿って延び、複数の傾斜ローラを備えて、物品を第１の搬送レーンから前方方向及び横方向に移動させる。低摩擦の第２の搬送レーンは、最大３０度の横角度を有して配置されている。　高摩擦面を有する第３の搬送レーンは、第２の搬送レーンと流れの連通を有し、第１段から始まり、第２段で終了し、コンベヤに沿って延びる第４の外側の狭幅ベルトと、第１段から第２段までのコンベヤに沿って延び、第４の外側の狭幅ベルトと整列して間隔を置いて配置された第５の外側の狭幅ベルトと、第１段から第３段までコンベヤに沿って延びる第６の外側の狭幅ベルトと、を備え、第２の搬送レーンの外縁に沿って外側にシフトする。

【図４８ｂ】図４８ａの上面図であって、第１の搬送レーンの第１の内側の狭幅ベルト上で、垂直の側壁に隣接して搬送される第１のボックスと、第１のボックスに隣接し、第２の搬送レーン上で、そこから離れて前方方向に搬送される第２のボックスと、第２のボックスに隣接し、第２の搬送レーン上で、そこから離れて前方方向に搬送される第３のボックスと、を示す図である。

【図４８ｃ】図４８ａの上面図である。第１のボックスが第１の搬送レーンの第１の内側の狭幅ベルト上で、垂直の側壁に隣接して搬送され、隣接の第２のボックスが、第２の搬送レーン上で、そこから離れて前方方向に搬送され、第２のボックスに隣接する第３のボックスが、第２の搬送レーン上で、そこから離れて前方方向に搬送され、上流の供給コンベヤによって搬送されている小さなパーセルのバッグが、第１、第２、及び第３の搬送レ

ーン上で搬送するように整列している。
【図４８ｄ】図４８ａの上面図である。第１のボックスが第１の搬送レーンの第１の内側の狭幅ベルト上で、垂直の側壁に隣接して搬送されている。第２のボックスが、第２の搬送レーン上で前方方向及び横方向に搬送され、第３段の第６の外側の狭幅ベルト上に移行してバランスを取れている。第３のボックスが第１の排出ラップに移行している。
【図４８ｅ】図４８ａの上面図である。第１のボックスが第１の搬送レーンの第１の内側の狭幅ベルト上で、垂直の側壁に隣接して搬送されて、第３段を通過して下流のコンベヤに移行している。隣接の第２のボックスが、そこから離れて前方方向に搬送され、第６の搬送レーンの第６の外側の狭幅ベルトをわたって、第３の搬送レーンの終端に配置された第２のラップに迂回されている。
【図４９ａ】多段式コンベヤの上面図である。内側の垂直の側壁は、コンベヤの長さにわたって延びている。　高摩擦面を有する第１の搬送レーンは、第７の内側の狭幅ベルトを有し、第１の内側の狭幅ベルトがコンベヤの全長にわたって延び、第２、第３、第４、第５、第６、及び第７の内側の狭幅ベルトは、長さが漸進的に減少し、右前隅から左後隅に延びる斜めの高摩擦面エリアを形成する。　低摩擦面を有する第２の搬送レーンは、第１第１の搬送レーンの外縁に隣接して配置され、内側の狭幅ベルトの外縁に沿って対角方向に外側にシフトし、複数の短い傾斜ローラを含み、物品を第１の搬送レーンから離れるように、前方方向及び横方向に移動させる。　高摩擦面を有する第３の搬送レーンは、第２の搬送レーンと流れの連通を有し、コンベヤを通して長さが漸進的に増加する第８、第９、第１０、第１１、第１２、第１３、及び第１４の外側の狭幅ベルトを備え、これらの外側の狭幅ベルトは、間隔を置いて配置され、第２の搬送レーンの外縁に沿って外側にシフトするように整列している。
【図４９ｂ】図４９ａの上面図であって、コンベヤを通る垂直の側壁に隣接して第１の搬送レーンに載っている第１のボックスと、第１のボックスから離れて隣接し、第２の搬送レーンに載っている第２のボックスと、第２の搬送レーン上にある部分と、第３の搬送レーンの第２及び第３の内側の狭幅ベルト上にある部分とを有する第３のボックスと、を示す図である。
【図４９ｃ】図４９ａの上面図であって、コンベヤを通る垂直の側壁に隣接して第１の搬送レーンに載っている第１のボックスと、第１のボックスから離れて隣接し、第２の搬送レーンに載っている第２のボックスと、第２の搬送レーン上にある部分と、第３の搬送レーンの第２及び第３の内側の狭幅ベルト上にある部分とを有する第３のボックスと、上流の供給コンベヤに載置され、第１、第２、及び第３の搬送レーンと整列した小さなパーセルのバッグと、を示す図である。
【図４９ｄ】図４９ａの上面図である。第１のボックスは、垂直の側壁に隣接して第１の搬送レーン上で搬送されてコンベヤを通って、下流のコンベヤとの流れの連通で進む。第２のボックスは、第３の搬送レーンに隣接して前方方向及び横方向に搬送される。第３のボックスは、前方方向に移動し、横方向にシフトして、第３の搬送レーンの第１４の外側の狭幅ベルト上に移行している。
【図４９ｅ】図４９ａの上面図である。第１のボックスは、垂直の側壁に隣接して第１の搬送レーン上で搬送されてコンベヤを通って、下流のコンベヤとの流れの連通で進む。第２のボックスは、前方方向に移動し、横方向にシフトして、第３の搬送レーンの第１４の外側の狭幅ベルト上に移行している。第３のボックスは、横方向にシフトして、取り出しラップ上に移行している。
【図５０ａ】多段式コンベヤの上面図である。内側の垂直の側壁は、コンベヤの長さにわたって延びている。　高摩擦面を有する第１の搬送レーンは、第７の内側の狭幅ベルトを有し、第１の内側の狭幅ベルトがコンベヤの全長にわたって延び、第２、第３、第４、第５、第６、及び第７の内側の狭幅ベルトは、長さが漸進的に減少し、右前隅から左後隅に延びる斜めの高摩擦面エリアを形成する。　低摩擦面を有する第２の搬送レーンは、第１第１の搬送レーンの外縁に隣接して配置され、内側の狭幅ベルトの外縁に沿って対角方向に外側にシフトし、複数の短い傾斜ローラを含み、物品を第１の搬送レーンから離れるよ

うに、前方方向及び横方向に移動させる。　高摩擦面を有する第３の搬送レーンは、第２の搬送レーンと流れの連通を有し、コンベヤを通して長さが漸進的に増加する第８、第９、第１０、第１１、第１２、第１３、及び第１４の外側の狭幅ベルトを備え、これらの外側の狭幅ベルトは、間隔を置いて配置され、第２の搬送レーンの外縁に沿って外側にシフトするように整列している。

【図５０ｂ】図５０ａの上面図であって、コンベヤを通る垂直の側壁に隣接して第１の搬送レーンに載っている第１のボックスと、第１のボックスから離れて隣接し、第２の搬送レーンに載っている第２のボックスと、第２の搬送レーン上にある部分と、第３の搬送レーンの第２及び第３の内側の狭幅ベルト上にある部分とを有する第３のボックスと、を示す図である。

【図５０ｃ】図５０ａの上面図である。第１のボックスは、垂直の側壁に隣接して第１の搬送レーン上で搬送されてコンベヤを通過している。第１のボックスから離れて隣接する第２のボックスは、第２の搬送レーン上で搬送されている。第３のボックスは、前方方向に搬送され、横方向において、コンベヤの外縁側にある取り出しラップに向かってシフトしている。

【図５０ｄ】図５０ａの上面図である。第１のボックスは、垂直の側壁に隣接して第１の搬送レーン上で搬送されてコンベヤを通って、下流のコンベヤとの流れの連通で進む。第２のボックスは、前方方向に搬送されるとともに、横方向において、端部の排出ラップに整列した第３の搬送レーンの第１４の外側の狭幅ベルト上に移行している。第３のボックスは、外側のラップから排出されている。

【図５１Ａ】多段式コンベヤ上に載っている小さなパーセルを含む大きなバッグを示す上面図である。内側の第１の搬送レーンは、２つの離れて隣接する平行な狭幅ベルトを備え、高摩擦の搬送面を有し、垂直の側壁に隣接し、中間の第２の搬送レーンと流れの連通を有する。中間の第２の搬送レーンは、複数の動力付き傾斜ローラを備え、これらの傾斜ローラは１－３０度の横角度を有して配置され、物品を前方方向及び横方向に移動させる。高摩擦の搬送面を有する第３の搬送レーンは、２つの離れている狭幅ベルトを備える。第３の搬送レーンの内側の側方受縁は、第２の搬送レーンの外側の側縁よりも高いレベルにあり、これによって、上向きに角度付けられ、第３の搬送レーンの外縁の上に延びる搬送面を形成する。小さなパーセルボックスを含む大きなバッグは、電動傾斜ローラ上流供給コンベヤによって垂直の側壁に向かって前方方向及び横方向に移動する。

【図５１Ｂ】多段式コンベヤの上流等角図である。内側の第１の搬送レーンは、２つの離れて隣接する平行な狭幅ベルトを備え、高摩擦の搬送面を有し、垂直の側壁に隣接し、中間の第２の搬送レーンと流れの連通を有する。中間の第２の搬送レーンは、複数の動力付き傾斜ローラを備え、これらの傾斜ローラは１－３０度の横角度を有して配置され、物品を前方方向及び横方向に移動させる。高摩擦の搬送面を有する第３の搬送レーンは、２つの離れている狭幅ベルトを備える。第３の搬送レーンの内側の側方受縁は、第２の搬送レーンの外側の側縁よりも高いレベルにあり、これによって、上向きに角度付けられ、第３の搬送レーンの外縁の上に延びる搬送面を形成する。小さなパーセルボックスを含む大きなバッグは、電動傾斜ローラ上流供給コンベヤによって垂直の側壁に向かって前方方向及び横方向に移動する。

【図５１Ｃ】多段式コンベヤの上面図である。内側の第１の搬送レーンは、２つの離れて隣接する平行な狭幅ベルトを備え、高摩擦の搬送面を有し、垂直の側壁に隣接し、中間の第２の搬送レーンと流れの連通を有する。中間の第２の搬送レーンは、複数の動力付き傾斜ローラを備え、これらの傾斜ローラは１－３０度の横角度を有して配置され、物品を前方方向及び横方向に移動させる。高摩擦の搬送面を有する第３の搬送レーンは、２つの離れている狭幅ベルトを備える。第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとは、第２の搬送レーンの外縁よりも高いレベルにある。小さなパーセルボックスを含む大きなバッグは、垂直の側壁に隣接する第１の搬送レーンの２つの狭幅ベルト及び第３の搬送レーンの２つの狭幅ベルトによって支えられており、内側の搬送レーンと外側の搬送レーンとの高摩擦面は、それらの間の傾斜ローラの低摩擦の搬送面の横方向の力よりも大きな摩擦力を与える。

【図５１Ｄ】図５１Ｃの多段式コンベヤの等角図である。内側の第１の搬送レーンは、２つの離れて隣接する平行な狭幅ベルトを備え、高摩擦の搬送面を有し、垂直の側壁に隣接し、中間の第２の搬送レーンと流れの連通を有する。中間の第２の搬送レーンは、複数の動力付き傾斜ローラを備え、これらの傾斜ローラは１－３０度の横角度を有して配置され、物品を前方方向及び横方向に移動させる。高摩擦の搬送面を有する第３の搬送レーンは、２つの離れている狭幅ベルトを備える。第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとは、第２の搬送レーンの外縁よりも高いレベルにある。小さなパーセルボックスを含む大きなバッグは、垂直の側壁に隣接する第１の搬送レーンの２つの狭幅ベルト及び第３の搬送レーンの２つの狭幅ベルトによって支えられており、内側の搬送レーンと外側の搬送レーンとの高摩擦面は、それらの間の傾斜ローラの低摩擦の搬送面の横方向の力よりも大きな摩擦力を与える。

【図５１Ｅ】多段式コンベヤの上面図である。高摩擦の搬送面を有する内側の第１の搬送レーンは、３つの離れて隣接する平行な狭幅ベルトを備え、垂直の側壁に隣接し、中間の第２の搬送レーンと流れの連通を有する。中間の第２の搬送レーンは、複数の動力付き傾斜ローラを備え、これらの傾斜ローラは１－３０度の横角度を有して配置されている。高摩擦の搬送面を有する第３の搬送レーンは、単一の狭幅ベルトを備える。第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとは、第２の搬送レーンの外縁よりも高いレベルにある。小さなパーセルボックスを含む大きなバッグは、第１の搬送レーンの３つの狭幅ベルト及び第３の搬送レーンの１つの狭幅ベルトによって支えられており、内側の搬送レーンと外側の搬送レーンとの高摩擦面は、それらの間の傾斜ローラの低摩擦の搬送面の横方向の力よりも大きな摩擦力を与える。

【図５１Ｆ】多段式コンベヤの等角図である。高摩擦の搬送面を有する内側の第１の搬送レーンは、３つの離れて隣接する平行な狭幅ベルトを備え、垂直の側壁に隣接し、中間の第２の搬送レーンと流れの連通を有する。中間の第２の搬送レーンは、複数の動力付き傾斜ローラを備え、これらの傾斜ローラは１－３０度の横角度を有して配置されている。高摩擦の搬送面を有する第３の搬送レーンは、単一の狭幅ベルトを備える。第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとは、第２の搬送レーンの外縁よりも高いレベルにある。小さなパーセルボックスを含む大きなバッグは、第１の搬送レーンの３つの狭幅ベルト及び第３の搬送レーンの１つ狭幅ベルトによって支えられており、内側の搬送レーンと外側の搬送レーンとの高摩擦面は、それらの間の傾斜ローラの低摩擦の搬送面の横方向の力よりも大きな摩擦力を与える。

【発明を実施するための形態】

【００３４】

本明細書で使用される用語は、特定の例示的な実施形態を説明することのみを目的としており、限定することを意図するものではない。本明細書で使用される場合、単数形「ａ」、「ａｎ」、および「ｔｈｅ」は、文脈が明らかに他のことを示さない限り、複数形も含むことを意図することができる。「備える（ｃｏｍｐｒｉｓｅｓ）」、「備えている（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」、「含む（ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ）」、および「有する（ｈａｖｉｎｇ）」という用語は包括的であり、従って、記載された特徴、整数、ステップ、操作、要素、及び／又は部材の存在を示すが、１つ又は複数の他の機能、整数、ステップ、操作、要素、部材、及び／又はそれらのグループの追加を排除するものではない。本明細書に記載の方法のステップ、プロセス、及び操作は、実行の順序として具体的に特定されない限り、説明又は図示された特定の順序がそれらの実行に必ずしも必要されると解釈されるべきではない。追加的又は代替的なステップを使用できることも理解されたい。

【００３５】

要素又は層が、別の要素又は層の「上」、別の要素又は層に「係合」、「接続」、又は「結合」すると記載された場合、それは、直接に上、直接に係合し、直接に接続し、又は直接に結合してもよく、他の要素若しくは層、又は介在の要素若しくは層が存在してもよい。反対に、一の要素が別の要素又は層に、「直接に上」、「直接に係合」、「直接に接続」、又は「直接に結合」すると記載された場合、介在の要素又は層が存在しない場合が

ある。要素間の関係を説明するために使用される他の単語は、同様の方法で解釈すべきである（例えば、「間」と「直接の間」、「隣接」と「直接隣接」など）。本明細書で使用される場合、「及び／又は」という用語は、列挙された関連するアイテムの１つ又は複数のありとあらゆる組み合わせを含む。

【００３６】

第１、第２、第３などの用語は、本明細書では様々な要素、部材、領域、層及び／又はセクションを説明するために使用することができるが、これらの要素、部材、領域、層及び／又はセクションはこれらの用語によって限定されるべきではない。これらの用語は、１つの要素、部材、領域、層、又はセクションを、別の領域、層、又はセクションから区別するためにのみ使用することができる。本明細書で使用される場合の「第１」、「第２」などの用語、及び他の数値用語は、文脈によって明確に示されない限り、順番又は順序を意味するものではない。従って、以下で論じられる第１の要素、部材、領域、層、又はセクションは、例示的な実施形態の教示から逸脱することなく、第２の要素、部材、領域、層、又はセクションとも称することができる。

【００３７】

「内側（ｉｎｎｅｒ）」、「外側（ｏｕｔｅｒ）」、「下（ｂｅｎｅａｔｈ）」、「下部（ｂｅｌｏｗ）」、「下方（ｌｏｗｅｒ）」、「上方（ａｂｏｖｅ）」、「上（ｕｐｐｅｒ）」などのような空間的に相対的な用語は、本明細書において、図示のように、１つの要素又は特徴と他の要素又は特徴との関係を説明するため、説明を容易にするために使用することができる。本明細書で使用される場合、「約」という用語は、当業者によって、記載された数値よりいくらか上又はいくらか下を、＋１０％の範囲内で示すことを合理的に理解することができる。

【００３８】

本発明は、本発明の好ましい実施形態が示されている添付の図面を参照して、以下でより完全に説明される。しかしながら、本発明は、多くの異なる形態で具体化することができ、本明細書に記載の実施形態に限定されると解釈されるべきではない。むしろ、これらの実施形態は、本開示が充分かつ完全であり、本発明の範囲を当業者に完全に伝えるように提供される。同様の符号は、全体を通して同様の要素を指す。

【００３９】

図に示すように、本発明は、並列の位置関係にある物品を、搬送し、編成し、分離するための搬送システムに関する。

【００４０】

図に最もよく示されているように、バッグ、又は小さなパーセル、又はパッケージ６、７、及び８、又は大きなパーセル９などの物品は、複数の低摩擦の動力付き傾斜ローラを備える供給コンベヤ１から、分離機能を有する多段式シンギュレータコンベヤユニット又はアセンブリ１１に搬送される。シンギュレータ１１は、供給コンベヤ１から物品を受け入れるために、供給コンベヤ１の下端と整列して、その下流に、そしてその下端の下に配置されている。シンギュレータは、一般に、高摩擦ベルトを利用する一定の数の高摩擦面の搬送レーンの間に配置された、複数の駆動される傾斜ローラを含む中央の搬送面を有する。下流のコンベヤは、シンギュレータから、垂直の側壁に沿った単一列の物品を受け取る。垂直の側壁も高摩擦ベルトを利用できると考えられる。

【００４１】

（単段式の従来型ベルト幅シンギュレータユニット）

図１－２に示すように、単段式シンギュレータアセンブリ１１は、高摩擦面搬送レーン３を規定する第１コンベヤを含み、高摩擦面搬送レーン３は、ローラ、又は好ましくは、高摩擦面を有するベルトを備え、入ってくるアイテムがそれに沿って配置される垂直の側壁２に沿って、物品６を搬送する。垂直の側壁２に寄りかかって、第１コンベヤ３に載っているパッケージは、コンベヤを通って下流のコンベヤ３２に進む。通常、第１レーンは、その上で運ばれる最小のアイテムよりも広くないサイズを有する。第２コンベヤは、低摩擦の搬送面を有する搬送レーン４を規定し、図示のように、複数のローラ３４を備えて

いる。第２コンベヤは、第１コンベヤ３の外側の側縁３８に隣接し、側縁３８の下に配置された内側の側縁３６を有し、第１コンベヤに対して下向きに角度付けられている。第２コンベヤ４は、一般に、少なくとも第１コンベヤ３と同じ幅であり、通常、第１コンベヤ３よりも幅が広い。第２の搬送レーン４は、一般に、一連の従動ローラ３４を備え、ローラ３４は、その回転軸が進む長手方向に対して傾斜している。これによって、パッケージは、前方方向に搬送されると同時に、外向きの横方向に、第１コンベヤから離れるように搬送される。第２コンベヤの内側の側方受縁３６は、高摩擦面を有する第１コンベヤの外側の側縁３８に隣接して位置し、第１コンベヤ３の外側の側縁３８の下の所定の距離に配置されている。第２コンベヤ４は、低摩擦面を有してそこから落下したパッケージを受け入れる。第２コンベヤの横方向の力が、第２コンベヤ上のアイテムを第１コンベヤ及び主流の流れの側壁から引き離すことによって、互いに並んで入る可能性がある２つの小さなアイテム７と８とを分離させる。並んでいる、又は並列のパッケージが分離されることで、第１コンベヤ上のパッケージが前方に移動するし、そして、第２コンベヤ上の隣接のパッケージは、第１コンベヤから引き離される。第２コンベヤは、第１コンベヤの外側の側縁の下に配置された低い側方受縁を有し、そこから横方向において所定の角度で上向きに延びて、高摩擦面搬送レーン５を規定する隣接の第３コンベヤの内側の側方受縁４０及び搬送面の上方に延びる傾斜面を形成している。第２コンベヤの外側の側縁４２は、第３の搬送レーン５の内側の側方受縁４０と同じ高さか又はその下に配置される。第３の搬送レーン５は、横方向の動きなしに物品を前方方向に移動させる。しかしながら、第１、第２、又は第３コンベヤの搬送レーンのスピードは、その上に物品を整列させるように、互いに対して調整できることが考えられる。

【００４２】

シンギュレータアセンブリ１１は、第１コンベヤ３を含み、第１コンベヤ３は、ローラ、又は好ましくは、高摩擦面を有するベルトを備え、入ってくるアイテムがそれに沿って配置される垂直の側壁２に沿って、物品６を搬送する。垂直の側壁２に寄りかかって、第１コンベヤ３に載っているパッケージは、コンベヤを通って下流のコンベヤ３２へ進む。第１のレーンは、その上で運ばれる最小のアイテムよりも広くないサイズを有する。

【００４３】

第２コンベヤは、低摩擦面を有する第２の搬送レーン４を規定し、複数のローラ３４を備え、第１コンベヤ又は第１の搬送レーン３の外側の側縁３８の下に隣接して配置された内側の側縁３６を有し、第１の搬送レーンに向かって下向きに角度付けられている。第２の搬送レーン４は、一般に、少なくとも第１の搬送レーン３と同じ幅であり、通常は第１の搬送レーン３よりも広い幅を有する。第２の搬送レーン４は、一般には、回転軸が進む長手方向に対して傾斜している一連の従動ローラ３４を備え、これによって、パッケージは、前方方向に搬送されると同時に、外向きの横方向に、第１コンベヤから離れるように搬送される。第２コンベヤの内側の側方受縁３６は、高摩擦面を有する第１コンベヤの外側の側縁３８に隣接して位置し、第１コンベヤ３の外側の側縁３８の下の所定の距離に配置されている。第２コンベヤ４は、低摩擦面を有してそこから落下したパッケージを受け入れる。第２コンベヤの横方向の力が、第２コンベヤ上のアイテムを第１コンベヤ及び主流の流れの側壁から引き離すことによって、互いに並んで入る可能性がある２つの小さなアイテム７と８とを分離させる。並んでいる、又は並列のパッケージが分離されることで、第１コンベヤ上のパッケージが前方に移動するし、そして、第２コンベヤ上の隣接のパッケージは、第１コンベヤから引き離される。第２コンベヤは、第１コンベヤの外側の側縁の下に配置された低い側方受縁を有し、そこから横方向において所定の角度で上向きに延びて、高摩擦面搬送レーン５を規定する隣接の第３コンベヤの内側の側方受縁４０及び搬送面の上方に延びる傾斜面を形成している。第２コンベヤの外側の側縁４２は、第３の搬送レーンの内側の側方受縁４０と同じ高さか又はその下に配置される。

【００４４】

第３の搬送レーンは、横方向の動きなしに物品を前方方向に移動させる。しかしながら、第１、第２、又は第３コンベヤの搬送レーンのスピードは、その上に物品を整列させる

ように、互いに対して調整できることが考えられる。第２の搬送レーン４のローラの傾斜面及び角度は、物品を第３の搬送レーンに向かって上向きに案内し、押し上げる。そして、横方向に移送される物品の横方向の運動量により、当該物品の重心が配置され、それによって、物品は、第３の搬送レーンの前方方向の搬送力によって制御されることとなり、第２の搬送レーンの搬送力の影響を受けなくなる。

【００４５】

駆動される第１コンベヤレーン３は、垂直の側壁２に沿って物品７、８を搬送するための第１の高摩擦面を有するベルト３を備える第１の高摩擦の搬送面を含み、入ってくるアイテムは、所定のスピードで垂直の側壁２に沿って配置される。搬送レーンの幅は、パッケージのサイズ又は寸法によって決められる。第１の搬送レーンの幅は、最小のパッケージの幅以下となるようにサイズ設定される。

【００４６】

低摩擦面を有する第２の搬送レーン４は、前方方向及び横方向の両方の搬送力を有する。第２の搬送レーン４は、一般には、回転軸が進む長手方向に対して傾斜している一連の従動ローラ３４を備え、これによって、パッケージは、前方方向に搬送されると同時に、外向きの横方向に、第１の搬送レーン３及び側壁２から離れるように搬送される。結果的に、パッケージは、横方向において側壁２に沿って単一列を形成して、第１の搬送レーン３上で移動するか、又は、重心又は摩擦力によって、パッケージが第１の搬送レーン３の縁を越えて延びて、一部が第２の搬送レーン４上に載って前方方向及び横方向に移動する。一部が第１の搬送レーン３の高摩擦面上にある限り、パッケージは依然として前方に移動することができる。低摩擦面を有する第２の搬送レーン４は、一般には、その上のパッケージの横方向の移動及び分離を可能にするために、低摩擦面を有する第１の搬送レーン５よりも広い幅を有する。

【００４７】

搬送レーンの幅は、パッケージのサイズ又は寸法によって決められる。第１の搬送レーンの幅は、最小のパッケージの幅以下となるようにサイズ設定される。

【００４８】

第１の搬送レーンの外縁３８に隣接する第２の搬送レーンの内縁３６は、横軸に沿って僅かに低い高さに配置され、そして、第１の搬送レーンは、第１の搬送レーンと第２の搬送レーンとの間に、低い高さ３３を設けて、これによって、第１の搬送レーン３と第２の搬送レーン４との両方に載っているパッケージは、しっかりと保持され、高摩擦面を有する第１の搬送レーン３によって前方に引っ張られる。第２の搬送レーン４の低摩擦の搬送面は、第１の搬送レーンの外縁から最大３０度、より好ましくは５－２５度の所定の角度で縦方向に上向きに角度付けられ、第３の搬送レーンに向かって上向きに延びる傾斜面を提供する。これによって、第２の搬送レーンの外側の側縁４５は、隣接する第３の搬送レーンの内側の側縁４０と同じ高さか又は僅かに低く、それにより、物品は、前方方向に移動するとともに、やや傾斜している平面上で進んで横方向に取り除かれる。

【００４９】

第２の搬送レーンの下側摩擦搬送面は、第１の搬送レーンと同じ高さに設定され、そこで第１の搬送レーンと連通する。第２の搬送レーンは、前方方向及び横方向の力を有して、物品を第１の搬送レーンから引き離せて、第３の搬送レーンに向かって上向きに移動させる。角度付きの第２の搬送レーンの外側の側縁４２は、第３の搬送レーンの側方受縁４０の僅かに下、又はそれと同じ高さの横方向移行ゾーン３６まで、上向きに延びる。

【００５０】

（多段式マルチレーンシンギュレータユニット）

図３及び図４に示すように、多段マルチレーンシンギュレータコンベヤユニット１００は、内側の側縁に沿って延びる垂直の側壁と、少なくとも３つの隣接して横方向に配置されたコンベヤ表面とを含み、３つのコンベヤ表面は、所定の高さで横方向の流れが連通している。

【００５１】

図３に示すように、多段マルチレーンシンギュレータコンベヤユニット１００は、少なくとも１つの狭いものを含む、互いに流れて連絡している隣接する横方向の搬送面を含む。内側の高摩擦の搬送面は、少なくとも１つの高摩擦の狭幅ベルト、及び／又は図３に示す２つの高摩擦の狭幅ベルト１０１，１０２、又は複数の高摩擦の狭幅ベルトを備える。少なくとも１つの低摩擦の搬送面を有する中間レーン又は中央レーン１０５は、複数の所定のサイズ及び幅の傾斜ローラ又は低摩擦面を有するベルトを含む。外側の第３の高摩擦の搬送面は、少なくとも１つの高摩擦の狭幅ベルト、又はオプション的に、（図３に示す２つの高摩擦の狭幅ベルト１０３，１０４）、又は複数の高摩擦の狭幅ベルトを備える。

【００５２】

搬送レーンの幅は、一般に、パッケージのサイズ又は寸法によって決められる。第１の搬送レーンの幅は、一般に、シンギュレータによって分離される最小のパッケージの幅以下になるようにサイズ設定される。しかし、マルチレーンシンギュレータは、複数の高摩擦の狭幅ベルトを利用している場合、第１の搬送レーンのベルトの幅の合計は、通常、シンギュレータによって分離される最小のパッケージ幅と同じ又はその以下である。更に、複数離間して整列した狭幅ベルトが一緒にグループ化されて、高摩擦の表面パターン又は領域を形成して、１つ又は複数の狭幅ベルトの高摩擦面と接触するパッケージの動きを制御するか、又はその動きに抵抗する。１つの好ましい実施形態では、狭いとは、少なくとも２つのベルトが分離される最小のパッケージの幅に等しいが必要であることとして機能的に定義することができる。物理的に、ベルトは、最大幅が１２インチ、より好ましくは幅１０インチ、より好ましくは、幅８インチ、より好ましくは、幅６インチ、より好ましくは、幅２から４インチ、より好ましくは、幅１から３インチであるか、又は幅１／４インチから幅1インチである。間隔を置いて整列した位置関係で配置されたベルトのグループを利用することにより、高摩擦ベルトを横切るパッケージの移動は、低摩擦領域を有するコンベヤ上に高摩擦領域を形成し、その上のパッケージの移動を制御することを可能にする。

【００５３】

１つの好ましい実施形態では、第１の搬送レーンの高摩擦面は幅が増加し、第３の搬送レーンの摩擦面は、取り出しレーン側で幅が減少する。第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとの間に配置された低摩擦の第２の搬送レーンの幅は、第１の搬送レーンと第２の搬送レーンとの幅の変化に応じて幅が変化する。第１の高摩擦搬送レーンと第１の高摩擦搬送レーンとは、相応的に幅が変化することによって、第１の搬送面と、第２の搬送面と、第３の搬送面との幅は、コンベヤの供給端からコンベヤの排出端まで同じである。

【００５４】

１つ以上のマルチレーンコンベヤを端対端で流れが連通するように接続することによって、パッケージを分離する多段式マルチレーンシンギュレータアセンブリが形成される。

【００５５】

駆動される第１又は内側の搬送レーンは、概ね水平面内で前方方向に物品を搬送するための高摩擦の搬送面を有する。マルチレーンシンギュレータの第１の搬送レーンは、単一の高摩擦面ベルトを利用する単段式シンギュレータとは対照的に、間隔を置いて配置された複数の高摩擦面及び平行な狭幅ベルトを含む。もちろん、高摩擦面搬送レーンは、様々な用途に最適な高摩擦面エリアを達成するために、様々な幅のベルトの組み合わせにより作製することができる。更に、マルチレーンシンギュレータの単一の搬送レーンは、コンベヤユニットの長さにわたって延びる単一のベルトを備えるか、又はコンベヤに沿って所定の位置で終了し、端対端に整列された複数の短いベルトを備えることができる。図３では、２つの内側のベルトがコンベヤの長さにわたって延びており、第３の外側のベルトがコンベヤユニットの長さの約半分における所定の位置で終了している。

【００５６】

駆動される第２又は中間の搬送レーンは、第１の搬送レーンの外側の側縁に隣接して配置された低摩擦面の中間搬送レーンを規定する。第２の搬送レーンは、第１の搬送レーンの外側の側縁の下に配置された低い側方受縁を有し、そこから予定の上向き角度で横方向

に上向きに延びて傾斜する搬送面を形成する。第２の搬送レーンは、一連の従動ローラによって形成された低摩擦の搬送面を有する。一連の従動ローラの回転軸は、パッケージを前方方向に搬送すると同時に、第１の搬送レーンから離れるように横方向において外向きに搬送するように、進む横方向に対して傾斜している。第２の搬送レーンは、所定の角度で第１の搬送レーンから横方向において上向きに延びて、それによって、低摩擦面は、隣接の高摩擦面の搬送レーンを規定する第３コンベヤの内側の側方受縁及び搬送面よりも上方に延びる傾斜面を形成する。第２の搬送レーンの内縁は第１の搬送レーンの外縁に沿って延在し、第１の搬送レーンと流れの連通を有する。第２の搬送レーンの外縁は、第３の搬送レーンの外縁に沿って延在し、第３の搬送レーンと流れの連通を有する。

【００５７】

駆動される第３又は外側の搬送レーンは、概ね水平面内で前方方向に物品を搬送するための複数の高摩擦面搬送レーンを有する第３の搬送レーンを規定し、第２コンベヤの外側の側縁に隣接して配置された搬送レーンを形成している。第２コンベヤは、第３コンベヤの内側の側方受縁に向かって上向きに延びる外側の側縁を有する。第２コンベヤの外側の側縁は、第３コンベヤの内側の側方受縁の下に、又はそれと同じ高さにある。

これによって、物品を上向きに、そして第３コンベヤの内側の側方受縁を越えて搬送することができる。第２コンベヤ４の傾斜面及びローラの角度は、物品を第３コンベヤに向かって上向きに案内し、押し付ける。ここで、物品は、第３コンベヤの内側の側方受縁４０を越えて落下し、第３コンベヤ５の高摩擦の搬送面と係合する。

【００５８】

駆動される第３又は外側の搬送レーンは、概ね水平面内で前方方向に物品を搬送するための複数の高摩擦の搬送面を有し、第２コンベヤの外側の側縁に隣接して配置された搬送レーンを形成している。マルチレーンシンギュレータの第３の搬送レーンは、単一の高摩擦面ベルトを利用する単段式シンギュレータとは対照的に、間隔を置いて配置された１つ以上の高摩擦面及び平行な狭幅ベルトを含む。もちろん、高摩擦面搬送レーンは、様々な用途に最適な高摩擦面エリアを達成するために、様々な幅のベルトの組み合わせにより作製することができる。更に、マルチレーンシンギュレータの単一の搬送レーンは、コンベヤユニットの長さにわたって延びる単一のベルトを備えるか、又はコンベヤに沿って所定の位置で終了し、端対端に整列された複数の短いベルトを備えることができる。図３では、第３の外側ベルトが所定の距離を延びて、コンベヤユニットの長さの約半分における所定の位置で終了している。

【００５９】

（分離メカニズム及び操作）

第２の搬送レーン４の低摩擦面１０４から高摩擦搬送レーン５へのパッケージの移動は、図５－９の代表的な断面図に最もよく示されている。第２の搬送レーンは、横方向に角度付けられて傾斜面を形成しおり、当該傾斜面は、高摩擦の搬送面である第３の搬送レーン５の搬送面１０５の上に延びる第２の搬送レーン４の搬送面の第２の平面（ＤＩＭ　Ｃ）を含む。第２コンベヤレーン４の搬送面の内側の側縁は、第１コンベヤレーン３の外側の側方受縁の高さより下にある（ＤＩＭ　Ｂ）。しかしながら、第２の搬送レーンと第３の搬送レーンとの間の間隔は、第２の搬送レーンの低摩擦の搬送面の傾斜面が第３の搬送レーンの内側の側方受縁を越えて延びることを可能にし、これによって、第２の搬送レーンから転送されたパッケージが通過して第３の搬送レーン上に移行することができる。図７－９は、図３及び図４に示すマルチレーンコンベヤの第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとの空間的関係を示している。

【００６０】

図１０に示すように、第１の搬送レーンの側面を越えて載置されている大きなパッケージは、一部が第２の搬送レーンに載って前方方向に搬送される。

【００６１】

図１１に示す単段式コンベヤ及び図１２－１４に示す多段式マルチレーンコンベヤにおいて、供給搬送レーン上で互いに並んで配置されたパッケージがシンギュレータに供給さ

れると、第１の搬送レーンの前方方向の力によりパッケージが前方方向に引っ張られ、第２の搬送レーンの横方向の力により隣接のパッケージが主流の流れの側壁から引き離され、このように、互いに並んで入る可能性がある２つのアイテムを分離させる。僅かに大きいアイテム、剛性および非剛性のアイテムは、第１の高摩擦搬送レーンに入って接触し、第１の高摩擦搬送レーンが実質的に高い摩擦を有するため、第２の低摩擦搬送レーンは、当該アイテムを側壁に沿った主流の流れから離れるように移動させようとしない。

【００６２】

駆動される第３の搬送レーンは、第１の搬送レーンの主流の流れ側と反対側の第２コンベヤレーンに沿って横方向に配置された高摩擦面を有する。第３コンベヤが、第２コンベヤの搬送面の外縁よりも高い搬送面の受縁を有する場合、第２コンベヤの搬送面は、第１及び第３の搬送レーン上で通過する大きな物品に対して大きな横方向の力を与えることができない。第３の搬送レーンは、第１の搬送レーンと同じ高さに上昇しているので、第３の搬送レーンの搬送面は、第２の搬送レーンを含む搬送面の上方にある。従って、図１５－１６に示すように、第１及び第３の搬送レーン上に載っている非常に大きなパッケージは、シンギュレータを通過する。

【００６３】

第１、第２、及び第３のコンベヤの前方方向のコンベヤ速度は独立して制御することができる。しかしながら、第１及び第３の搬送レーンの高摩擦の搬送面上に載っている大きなパーセルがコンベヤユニットを通過して搬送されるためには、第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとは同じ速度で搬送することが望ましい。

【００６４】

小さなアイテムが入っている大きなバッグは、剛性不足のため、３つの搬送レーンの全てと接触するように入ってくる。しかしながら、第１の高摩擦搬送レーンと第３の高摩擦搬送レーンとによって提供される摩擦力の組み合わせが、第２の低摩擦搬送レーンによって加えられる横方向の力に抵抗することによって、図１７－１８に示すように、当該バッグは、側壁に沿った主流の流れから離れるように横方向に移動することなく真っ直ぐに搬送されることが可能となる。

【００６５】

第２の搬送レーンの所定の横方向角度、及び第２の搬送レーンと第３の搬送レーンとの間の間隔によって、第２の搬送レーンの角度付けられた搬送面によって形成される横平面の必要な角度が決定され、当該角度は、物品を第２の搬送レーンから、第３の搬送レーンの側方受縁を越えて移行させる搬送に必要な角度である。

【００６６】

第３の搬送レーンは、低摩擦の搬送面を有する第２の搬送レーンよりも高い摩擦の搬送面を利用する。そのため、低摩擦の傾斜コンベヤローラ上で前方方向且つ上向きに移動する移行中の物品は、第２レーンを横切って、端部が第３レーンの上に延びるのに十分な運動量を有し、そして、重心が第３の搬送レーンを超えると、当該物品は高摩擦の搬送面に落ちる。第３のコンベヤレーンの上に延びる各物品又はパッケージの一部は、上向きに、第３のコンベヤレーンの上に移動する。横方向に移動するアイテムの横方向の運動量は、アイテムの重心を配置する傾向があるため、アイテムは、第2レーンの搬送力の影響を受けなくなり、第3高摩擦レーンの前方搬送力の制御下に置かれます。 そして第３の搬送レーンおよびパッケージは第３の搬送レーンの高摩擦面に落下する。

【００６７】

横方向に移行されるアイテムの横方向の運動量は、アイテムが、第２レーンの搬送力の影響を受けなくなり、第３の高摩擦レーンの前方方向の搬送力の制御下に置かれるようにアイテムの重心を配置し、そして、パッケージは、第３の搬送レーンの高摩擦面に落下する。

【００６８】

第１コンベヤ３と第３コンベヤ５の高摩擦コンベヤレーンはそれぞれ、エンドレスコンベヤベルトによって形成することができ、エンドレスコンベヤベルトは、ゴム若しくはエ

ラストマー化合物などの高摩擦面で覆われた又はコーティングされたローラ、又はプラスチックまたはゴム化合物を含むローラ、又はゴム、エラストマー、若しくはポリマーを含むソリッドベルト若しくはメッシュベルトによって構成することができる。第２コンベヤ４の低摩擦搬送レーンは、一般には、アルミニウム、炭素鋼、金属合金、若しくはステンレス鋼などの金属、又はプラスチック材料、グラファイト材料、又はテトラフルオロエチレン、「テフロン」（登録商標）材料によって構成される。第２のコンベヤレーンは、プラスチックのモジュラベルトを使用して形成されてもよく、横方向の構成要素で搬送力を与える従動ローラを含んでもよい。

【００６９】

第１コンベヤ及び第３コンベヤの高摩擦搬送レーンはそれぞれ、実質的に水平で、主流の流れ方向に垂直の軸を有する複数のローラによって形成され、高摩擦の表面を含む。第１の搬送レーンと第３の搬送レーンとは、同じタイプである必要はないが、好ましくは、エンドレスベルト又は高摩擦面ローラを含む。

【００７０】

第２コンベヤ４の搬送レーンは、複数の低摩擦面ローラによって形成することができる。複数の低摩擦面ローラが、第１の高摩擦コンベヤの主流の流れ方向の前方方向の力成分と、第１の搬送レーン及び主流の流れの側壁から離れた横方向の力成分とを有し、更に、第１の搬送レーンの主流の流れから離れる横方向において、上向きの力成分を含む搬送力を生成するように配向される。第２の低摩擦搬送レーンは、プラスチックのモジュラベルトを使用して形成されてもよく、横方向の構成要素で搬送力を与える従動ローラを含んでもよい。

【００７１】

搬送装置全体は、高摩擦面の両方が水平となるように配置されなくてもよい。ただし、第２のレーンが水平面にあるように角度付けて配置されるか、又は、３つの搬送レーンの全てが角度付けて配置されるが、相対位置が前述したように維持される。

【００７２】

垂直のベルトが、垂直の側壁の代わりに、内側の第１の主流コンベヤの内側に沿って延在し、そこで流れるパッケージと接して整列することができると考えられる。

【００７３】

（実施例）

以下の実施例は、本発明の好ましい実施形態を説明する。本明細書の特許請求の範囲内の他の実施形態は、本明細書に開示された本発明の詳細又は実施の検討によって、当業者には明らかであろう。本明細書は、実施例とともに、例示のみであることを意図されており、本発明の範囲及び精神は、実施例に続く特許請求の範囲によって示されている。

【００７４】

（実施例１）

シンギュレータコンベヤにステージを追加することで、狭幅ベルトなどの複数の狭い高摩擦面搬送レーンを使用して、より多くの分離ステップを組み込むことにより、互いに並んで配置されたパッケージなどの物品の分離及び除去を進めるための継続的な経路を提供することができる。

【００７５】

図１９は、２段の多段式マルチレーンコンベヤユニットを示している。当該２段の多段式マルチレーンコンベヤユニットは、内側の垂直の側壁と、垂直の側壁に隣接するベルトなどの第１の高摩擦内側搬送レーン表面と、第１の高摩擦の内側搬送レーン表面と横方向において流れの連通があって、第１の高摩擦の搬送レーンから外向きに物品を促進する複数の傾斜ローラを備える第２の低摩擦中間搬送レーン表面と、第２の低摩擦の中間搬送レーンと横方向において流れの連通があって、ベルトなどの高摩擦の搬送面を有する第３の高摩擦外側搬送レーン表面とを含む。第１段は、３インチ幅の高摩擦ベルトを有する第１の高摩擦面セクションを有し、当該３インチ幅の高摩擦ベルトは、第２段において、９インチ幅の高摩擦ベルトで前方に延び、コンベヤの中央で第２段の端部で終了する。第１の

段は、第２の段に延びる第１の搬送レーンに隣接する複数の低摩擦面の傾斜ローラを備える１５インチ幅の中間セクションを含み、ローラは外縁に向かって６インチシフトしている。第３の搬送レーンは幅９インチの高摩擦の搬送面を有し、当該搬送レーンは、第２段において、幅が減少して３インチのベルトを有する高摩擦の搬送面になる。

【００７６】

第２の低摩擦搬送レーンは、第１の搬送レーンに隣接して延在し、その間で物品を移動させるように第１の搬送レーンと横方向において流れが連通している。第２の搬送レーンは、第１の搬送レーンからの１５インチ幅の複数の傾斜ローラを含み、前方方向と横方向との両方の搬送力を提供し、物品を前方方向に搬送するとともに第１の搬送レーンから離れるように移動させる。第２の搬送レーンは、第２段において、内側にシフトし、引き続き第１の搬送レーンの高摩擦面セクションに隣接し、それと流れの連通がある第２の低摩擦面セクションを形成する。

【００７７】

第３の外側高摩擦面搬送レーンは、第２の搬送レーンの側縁からコンベヤの外縁まで９インチ幅で延びる。第３の搬送面は、第２段の開始端において３インチ幅に狭まり、コンベヤの終端で終了する。第２段において、第１搬送面のベルトの幅は、コンベヤの終端まで６インチ広げられている。

【００７８】

第２の搬送レーンの側方受縁は、第１の搬送レーンの外側の側縁の下に配置され、そして、第２の搬送レーンは、横方向において傾斜しており、横方向に上向きに角度付けられ、隣接する第３の搬送レーンの側方受縁と同じかそれより下でも、高さが増加した外側の側縁を有する。第２の搬送レーンの搬送面は、高摩擦面を有する隣接の第３の搬送レーンの内側の側方受縁の上に延びる傾斜面を形成する。多段式単列化コンベヤ上のパッケージの横方向の動きは、１つ又は複数の隣接する搬送レーンによって提供される高摩擦の搬送面の量を選択することによって制御することができる。

【００７９】

（実施例２）

図２０は、３段の多段式マルチレーンコンベヤを示し、高摩擦の搬送面は高摩擦の狭幅ベルトとして示されている。

【００８０】

第１段は、内側において垂直の側壁に隣接する５つの高摩擦の狭幅ベルトによって形成された第１の高摩擦内側搬送レーンを備える。第１の高摩擦内側搬送レーンと横方向において流れが連通している第２の中間セクションは、５つの高摩擦の狭幅ベルトによって形成された第３の高摩擦外側搬送レーンと横方向において流れが連通している傾斜ローラによって形成された低摩擦面搬送レーンを備える。

【００８１】

第２段は、第１段と横方向において流れが連通している。ただし、中間セクションに隣接する２つの内側の高摩擦搬送レーンは、第２段の終端で終了する。

【００８２】

第２段は、合計７つのベルトを有する２つの追加した高摩擦の狭幅ベルトを含む第１の内側搬送面を含む。傾斜ローラで形成された低摩擦面の中間搬送レーンを備える中間セクションは、外側にシフトしている。低摩擦面エリアは更に第２段の外側に延びて、内側の搬送レーンの高摩擦面エリアは増加する。第２段の２つの外側高摩擦搬送レーンは、第３段に隣接して終了し、中間セクションの低摩擦面搬送レーンは、外側にシフトして第３段のコンベヤの外縁まで延びる。

【００８３】

第２段の第１の内側高摩擦面搬送レーンは、２本追加した高摩擦の狭幅ベルトを含み、合計９本のベルトでコンベヤの終端で終了するコンベヤの第３段の内縁に沿って延びる。中間セクションは、第１の内側搬送レーンから延びる傾斜ローラで形成された低摩擦面搬送レーンを備え、第３段の外側側縁まで延びる低摩擦面エリアを提供する。

【００８４】
高摩擦エリアを構成する狭幅ベルトの数は、任意の選択された数であってもよい。
【００８５】
第２の中間搬送レーンの側方受縁は、第１の搬送レーンの外側の側縁の下に配置され、第２の搬送レーンは、横方向において傾斜しており、横方向に上向きに角度付けられ、隣接する第３の搬送レーンの側方受縁と同じかそれより下でも、高さが増加した外側の側縁を有する。第２の搬送レーンの搬送面は、高摩擦面を有する隣接の第３の搬送レーンの内側の側方受縁の上に延びる傾斜面を形成する。多段式単列化コンベヤ上のパッケージの横方向の動きは、１つ又は複数の隣接する搬送レーンによって提供される高摩擦の搬送面の量を選択することによって制御することができる。
【００８６】
（実施例３）
図２１－２６は、複数の細いベルトを含む高摩擦搬送レーンの間に配置された傾斜ローラを備える低摩擦搬送レーンを示し、第１の搬送レーン上に載っているパッケージが前進することと、隣接する中間の低摩擦面搬送レーン上に載っているパッケージが、コンベヤから取り除かれるまで横方向及び前方方向に移動することとを示している。更に段を追加すると、ステップを追加することにより、並列のパッケージを取り除くための連続パスが提供される。
【００８７】
（実施例４）
図２７－３０は、３方向に並列のパッケージを分離させる解決策を示している。図２７－２８に示すように、３つ並んでいるパーセルが３段の多段式マルチレーンコンベヤに搬入されている。第３の高摩擦搬送レーンが狭すぎてパーセルを支えることができない場合は、運動量により当該パーセルが狭いレーンを越えている。そのため、当該パーセルは隣接のパーセルの横方向の動きを妨げることがなくなり、残りのパーセルが再循環コンベヤに落下する位置に到達することができる。
【００８８】
更に、図２９－３０に示すように、中間レーンが所定の角度で第３の高摩擦搬送レーンまで上昇することは、追加の段を有するコンベヤで利用することができる。
【００８９】
（実施例５）
図３１－３４は、２段の多段式コンベヤを示し、２つ並んでいるアイテムの分離を示している。
【００９０】
図３１－３２に示すように、第１のパッケージは、第１の高摩擦搬送レーン上で前方方向に搬送され、第２のパッケージは、第２の低摩擦コンベヤレーン上で前方方向及び横方向に搬送され、第３の高摩擦コンベヤレーン上に移行し、そこから取り除かれる。第１の搬送レーン上のパッケージは、前方に搬送され、受け取りコンベヤに進む。
【００９１】
図３３－３４に示すように、第１のパッケージは、第１の高摩擦搬送レーン上で前方方向に搬送され、第２のパッケージは、第２の低摩擦コンベヤレーン上で方向及び横方向に搬送されるが、第３の高摩擦コンベヤレーンに移行するのに十分な距離を移動していないため、再循環される。第１の搬送レーン上のパッケージは、前方に搬送され、受け取りコンベヤに進む。
【００９２】
前述した詳細な説明は、主に理解を明確にするために提供されたものであり、それによって不必要な限定を解釈すべきではない。本開示を読むと、修正が当業者に明らかとなり、本発明の精神及び添付の特許請求の範囲から逸脱した場合に行うことができる。従って、本発明は、本明細書において上記に記載された特定の例示によって限定されることを意図するものではない。むしろ、本発明によりカバーされるのが、添付の特許請求の範囲の

精神とその範囲内であると意図するものである。

【図面】

【図１】

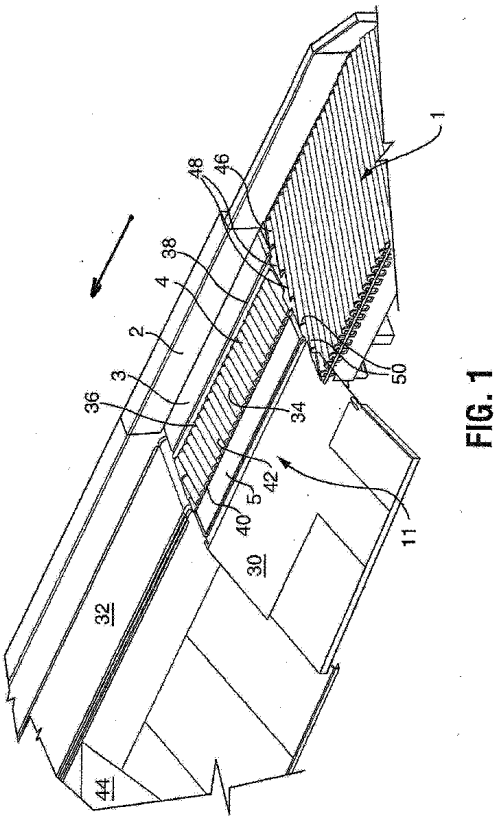


FIG. 1

【図２】

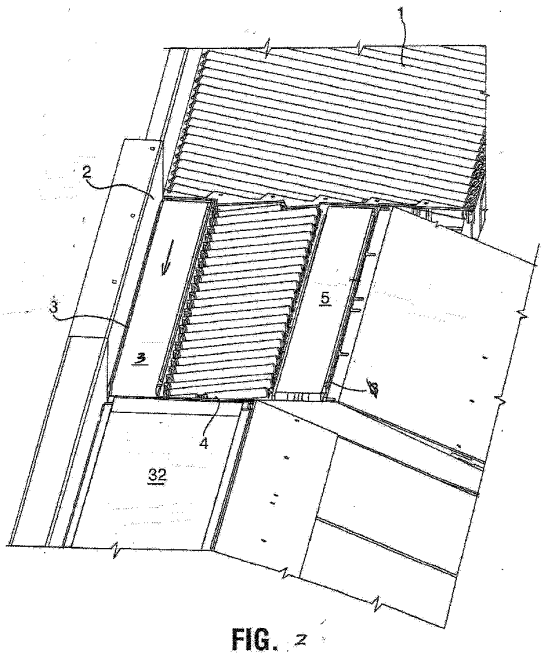


FIG. 2

【図３】

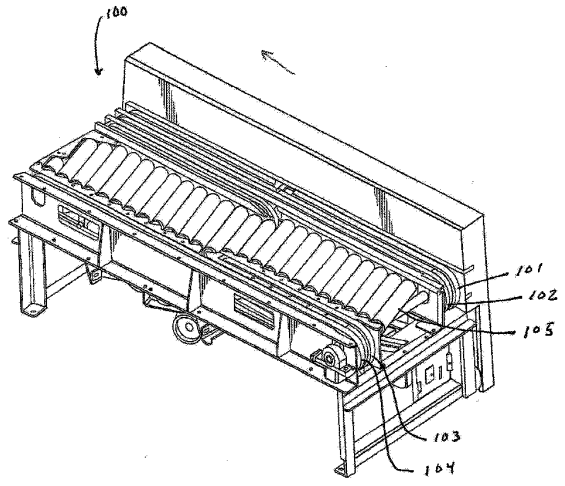


FIG. 3

【図４】

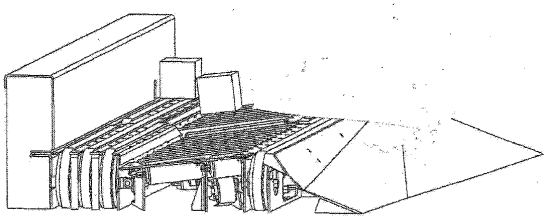


FIG. 4

【図５】

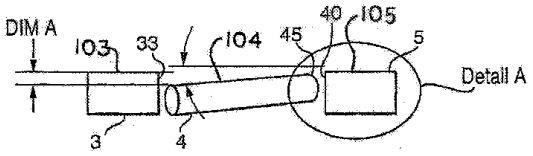


FIG. 5

【図６】

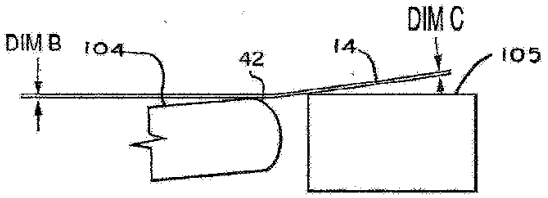


FIG. 6

【図７ａ】

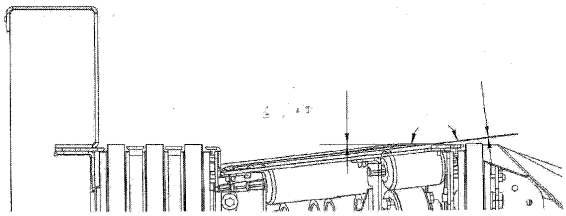


FIG. 7a

【図７ｂ】

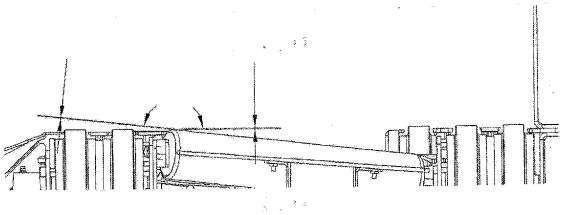


FIG. 7b

【図８ａ】

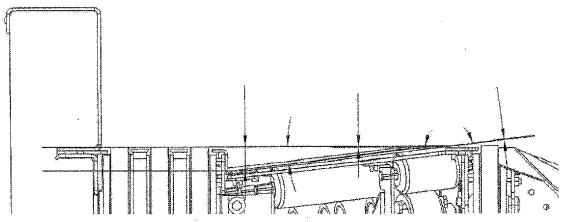


FIG. 8a

【図８ｂ】

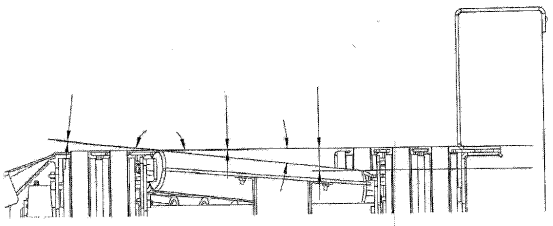


FIG. 8b

【図９ａ】

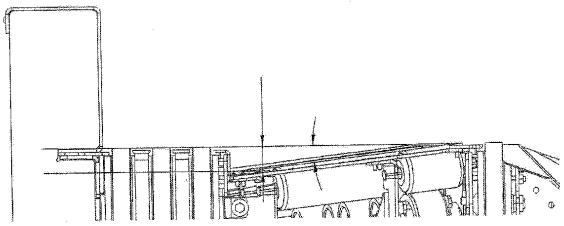


FIG. 9a

【図９ｂ】

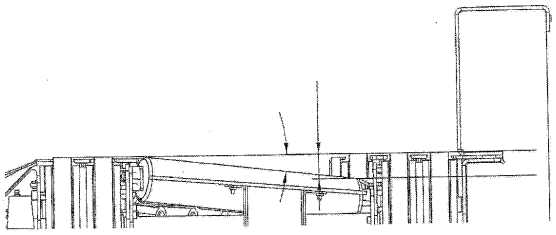


FIG. 9b

【図１０】

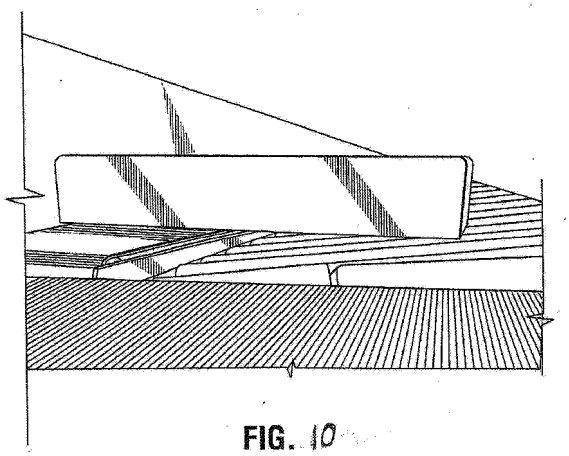


FIG. 10

【図１１】

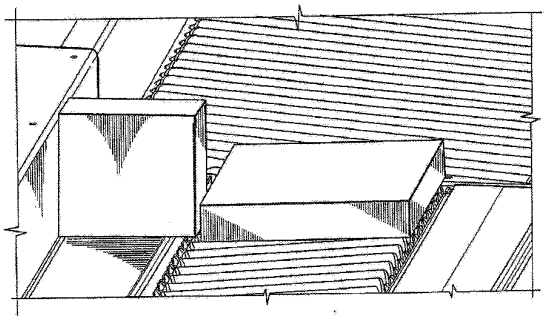


FIG. 11

【図１２】

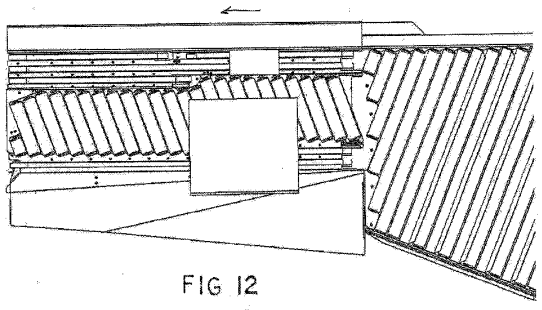


FIG 12

【図１３】

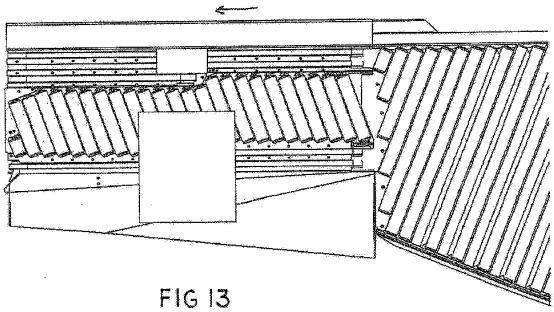


FIG 13

【図１４】

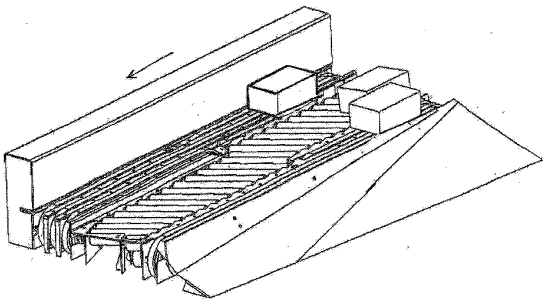


FIG 14

【図１５】

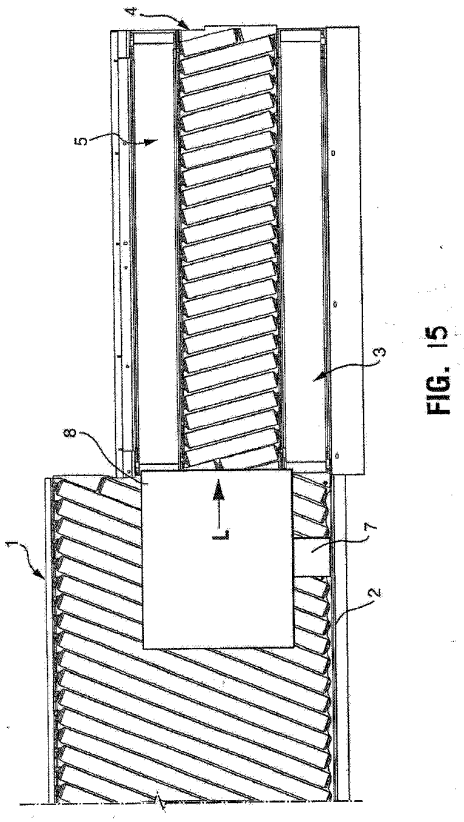


FIG. 15

【図１６】

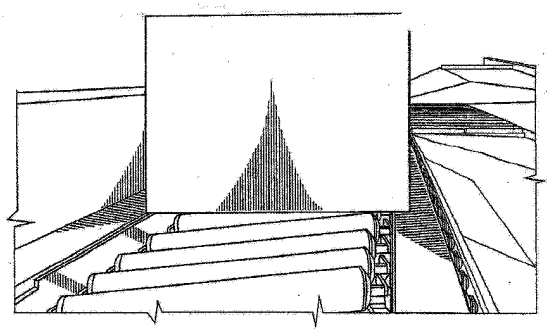


FIG. 16

【図１７】

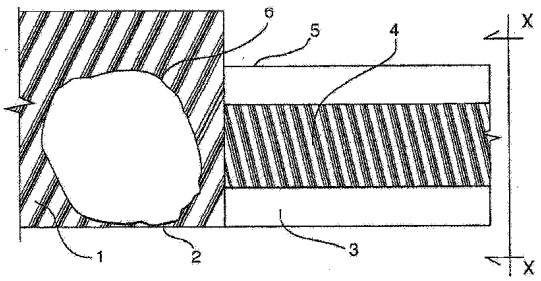


FIG. 17

【図１８】

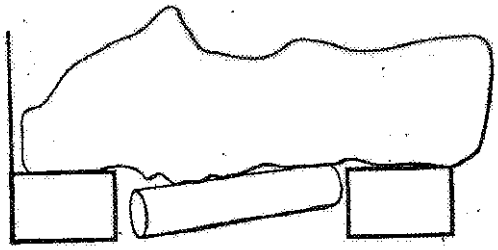


FIG. 18

【図１９】

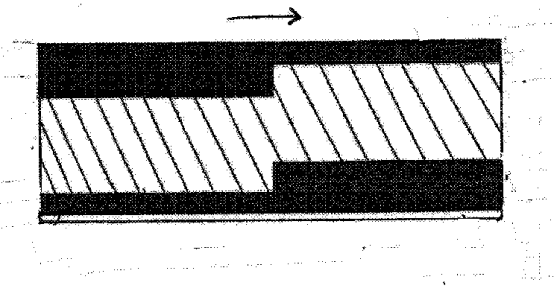


FIG 19

【図２０】

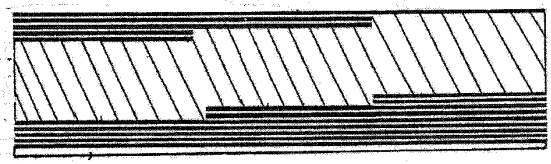


FIG. 20

【図２１】

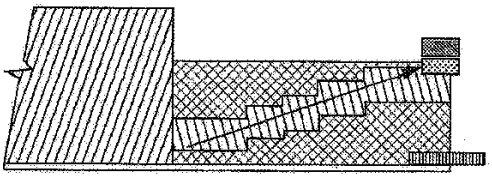


FIG. 21

【図２２】

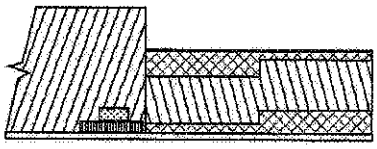


FIG. 22

【図２３】

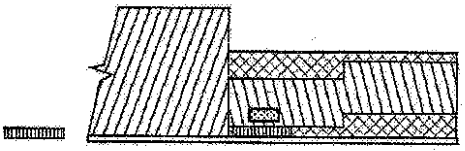


FIG. 23

【図２４】

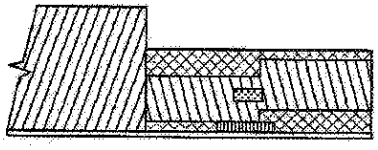


FIG. 24

【図２５】

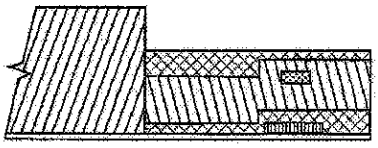


FIG. 25

【図２６】

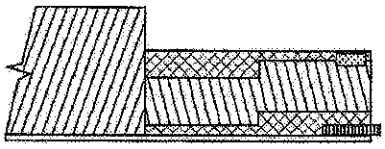


FIG. 26

【図２７】

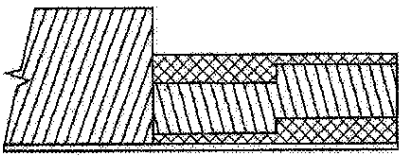


FIG. 27

【図２８】

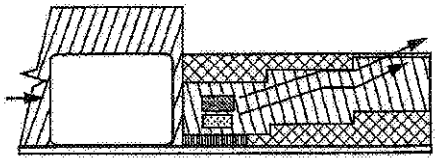


FIG. 28

【図２９】

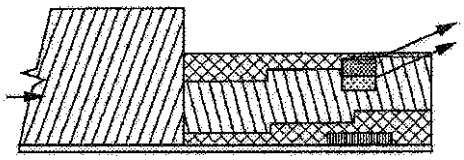


FIG. 29

【図３０】

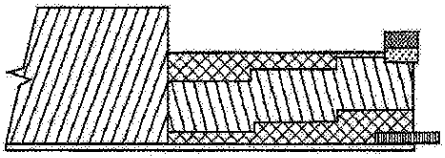


FIG. 30

【図３１】

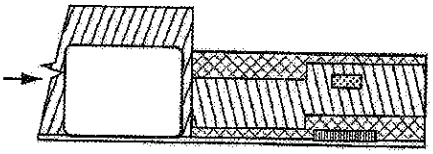


FIG. 31

【図３２】

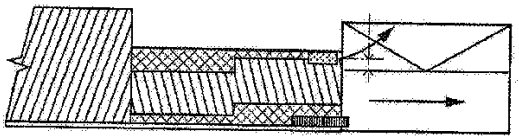


FIG. 32

【図３３】

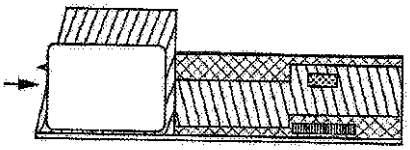


FIG 33

【図３４】

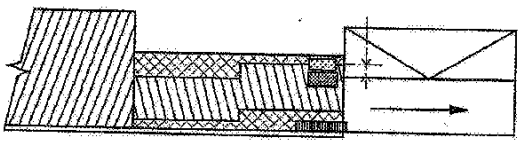


FIG 34

【図３５ａ】

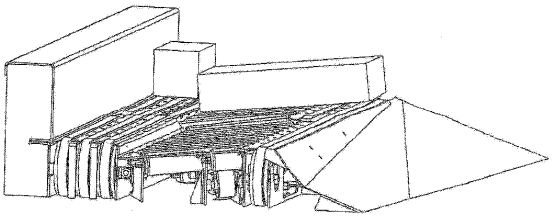


FIG. 35a

【図３５ｂ】

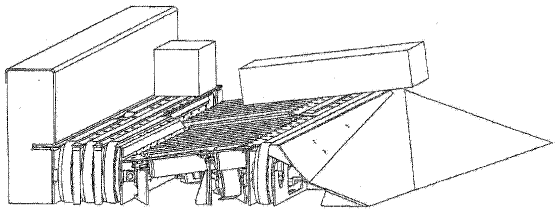


FIG. 35b

【図３５ｃ】

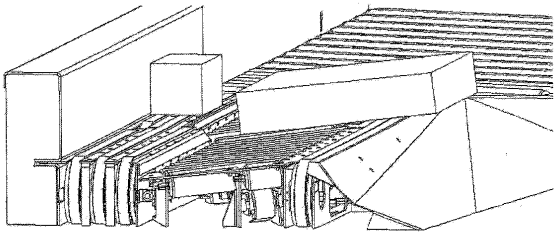


FIG. 35C

【図３５ｄ】

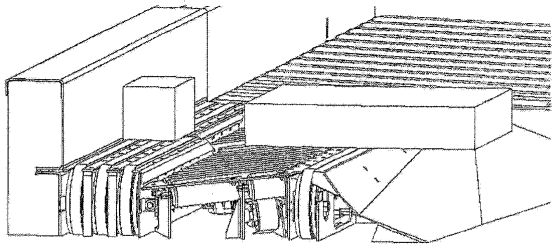


FIG. 35d

【図３５ｅ】

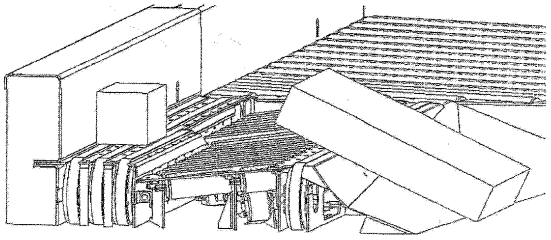


FIG. 35e

【図３５ｆ】

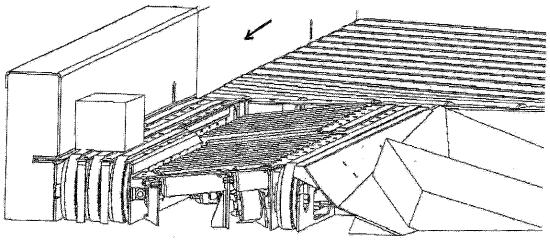


FIG. 35f

【図３６ａ】

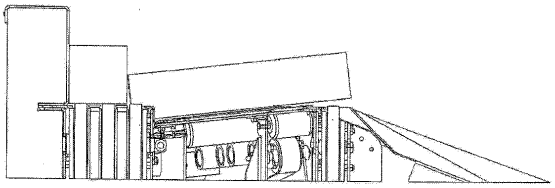


FIG. 36A

【図３６ｂ】

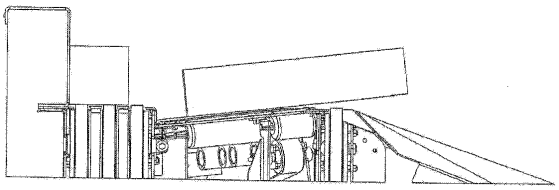


FIG. 36b

【図３６ｃ】

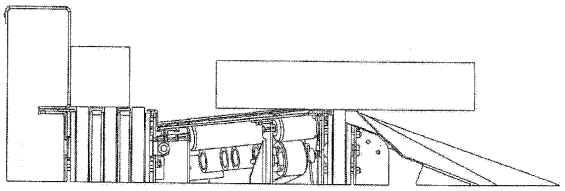


FIG. 36C

【図３６ｄ】

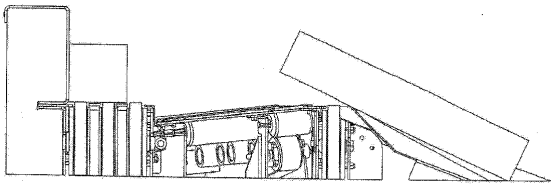


FIG. 36d

【図３６ｅ】

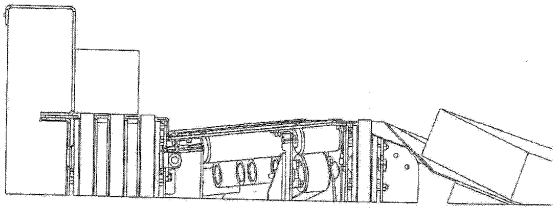


FIG. 36e

【図３７ａ】

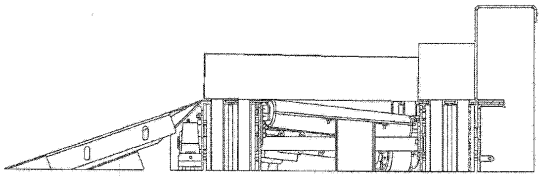


FIG. 37a

【図３７ｂ】

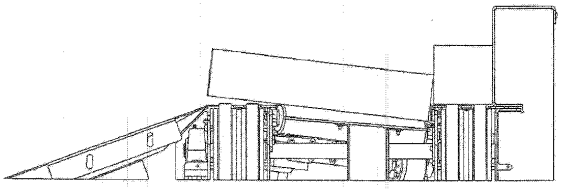


FIG. 37b

【図３７ｃ】

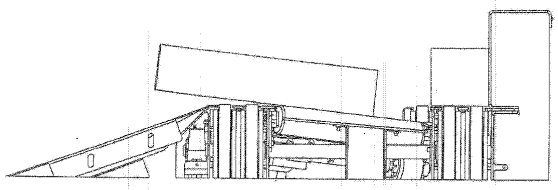


FIG. 37c

【図３７ｄ】

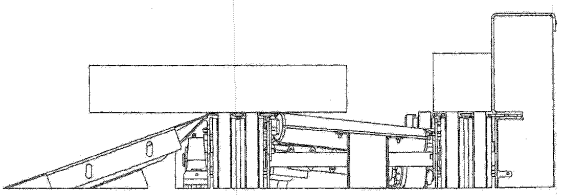


FIG. 37d

【図３７ｅ】

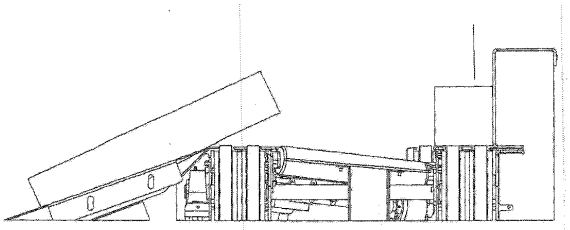


FIG. 37e

【図３７ｆ】

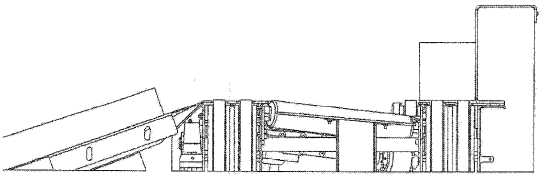


FIG. 37f

【図３８ａ】

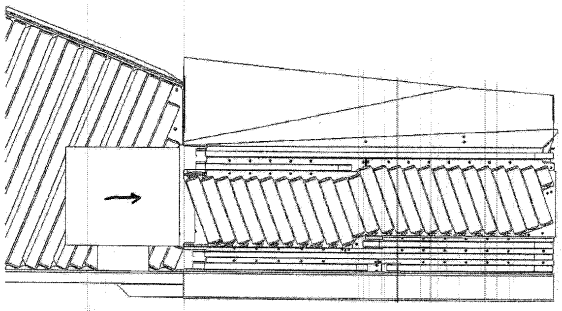


FIG. 38a

【図３８ｂ】

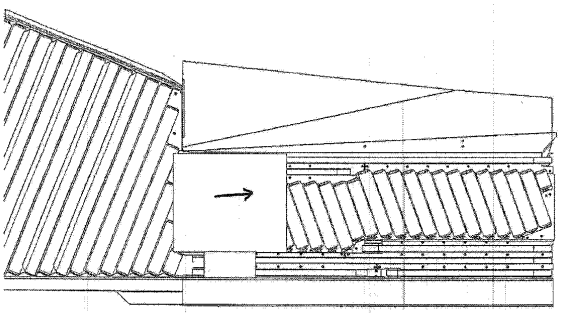


FIG. 38b

【図３８ｃ】

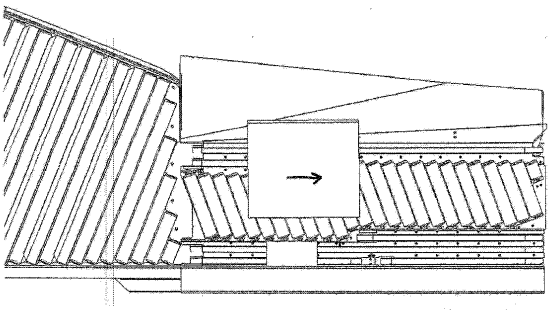


FIG. 38c

【図３８ｄ】

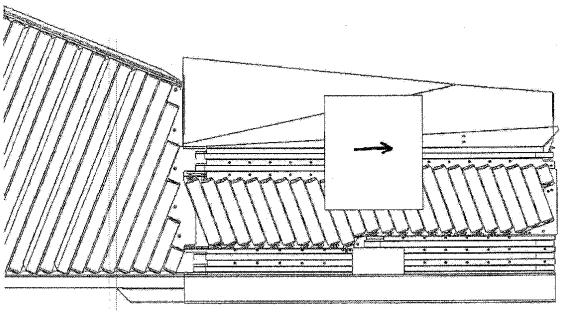


FIG. 38d

【図３８ｅ】

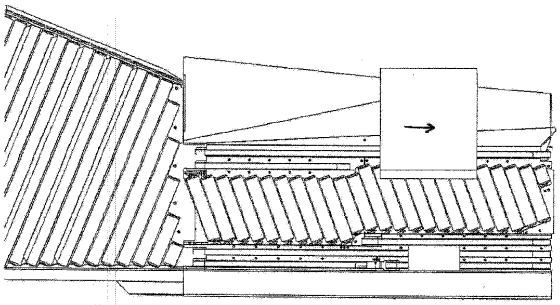


FIG. 38e

【図３８ｆ】

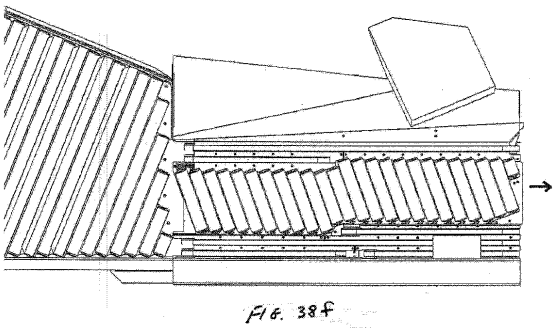


FIG. 38f

【図３９ａ】

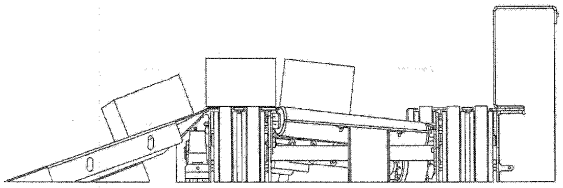


FIG. 39a

【図３９ｂ】

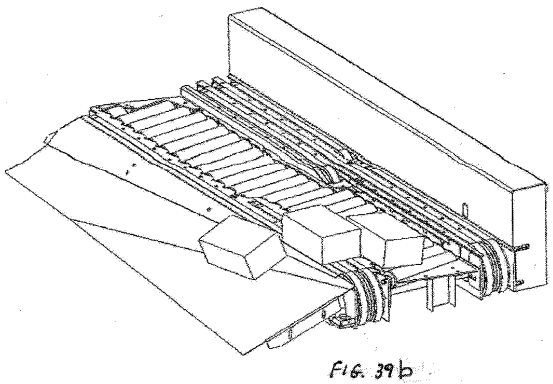


FIG. 39b

【図３９ｃ】

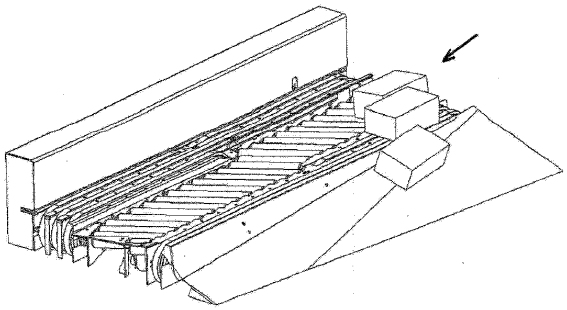


FIG. 39c

【図３９ｄ】

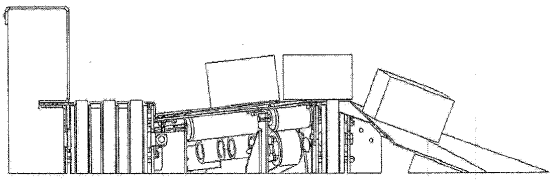


FIG. 39d

【図４０ａ】

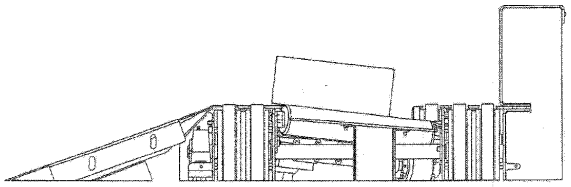


FIG. 40a

【図４０ｂ】

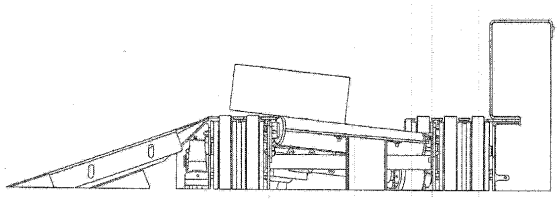


FIG. 40b

【図４０ｃ】

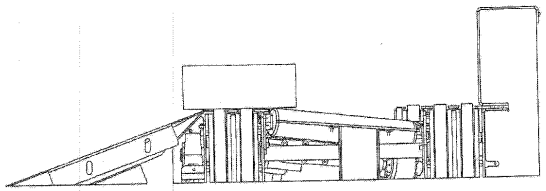


FIG. 40c

【図４１】

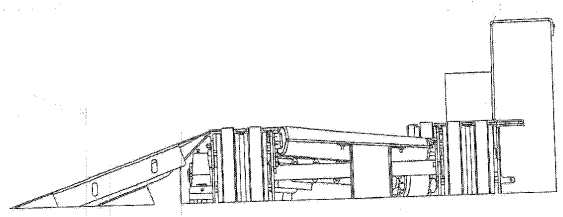


FIG. 41

【図４２】

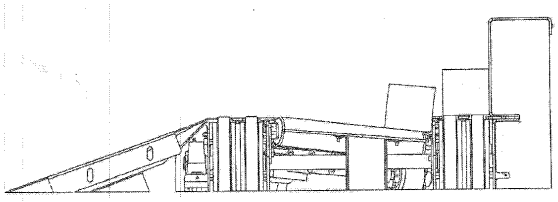


FIG. 42

【図４３ａ】

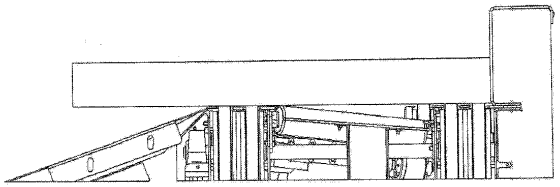


FIG. 43a

【図４３Ｂ】

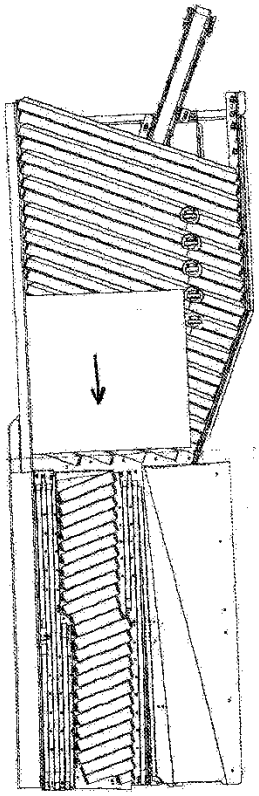


FIG 43B

【図４３Ｃ】

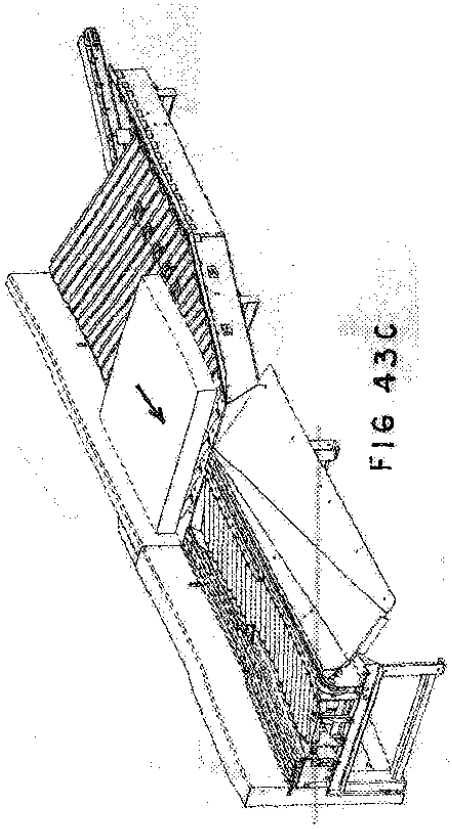


FIG 43C

【図４３Ｄ】

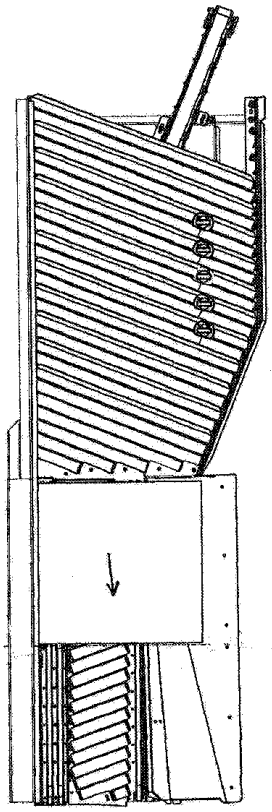


FIG 43D

【図４３Ｅ】

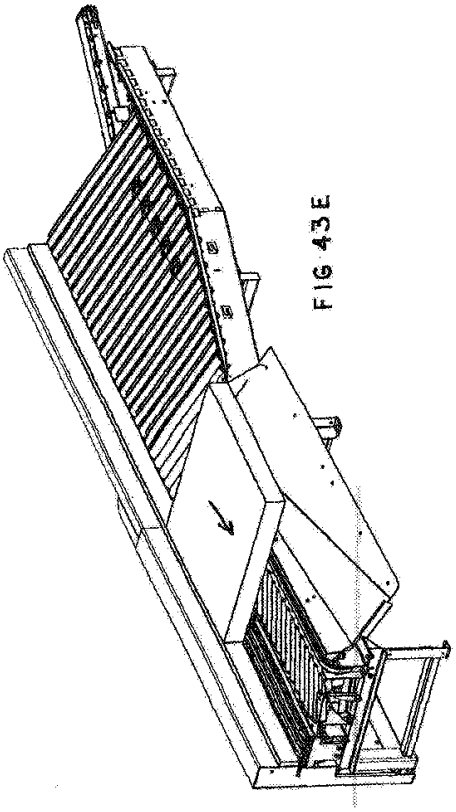


FIG 43E

【図４３Ｆ】

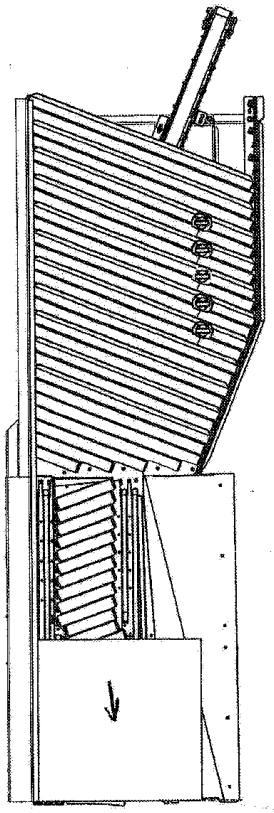


FIG 43F

【図４３Ｇ】

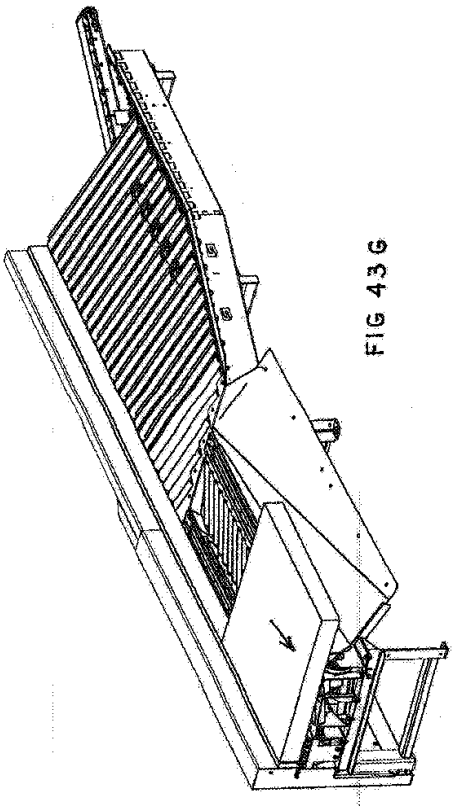


FIG 43G

【図４４】

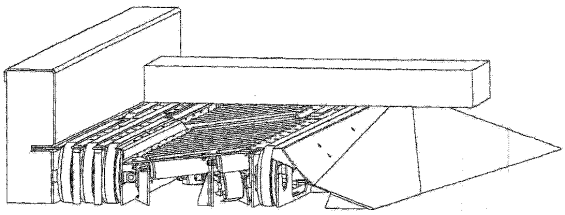


FIG. 44

【図４５】

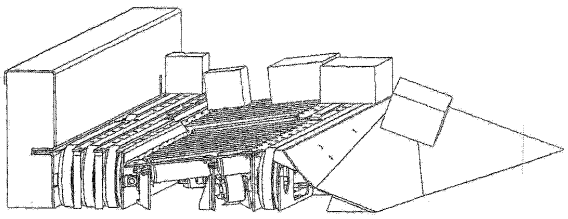


FIG. 45

【図４６ａ】

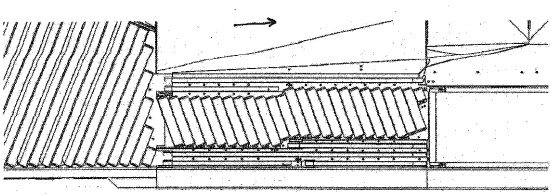


FIG 46a

【図４６ｂ】

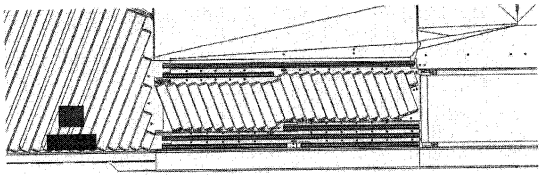


FIG 46b

【図４６ｃ】

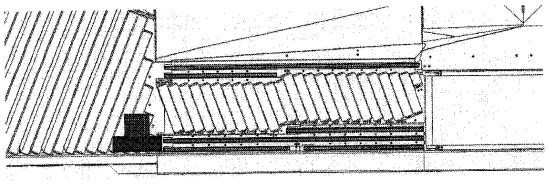


FIG 46c

【図４６ｄ】

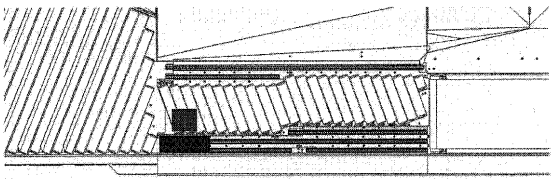


FIG 46d

【図４６ｅ】

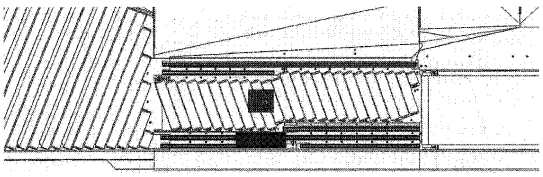


FIG 46e

【図４６ｆ】

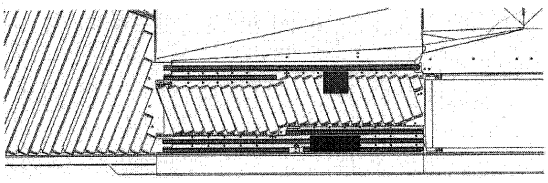


FIG 46f

【図４６ｇ】

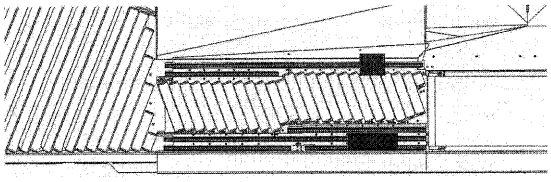


FIG 46g

【図４６ｈ】

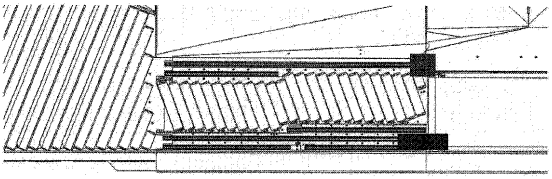


FIG 46h

【図４６ｉ】

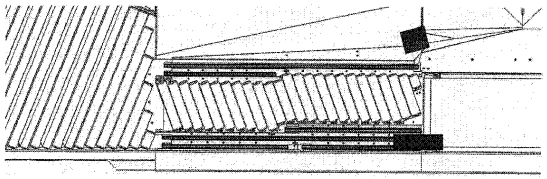


FIG 46i

【図４６ｊ】

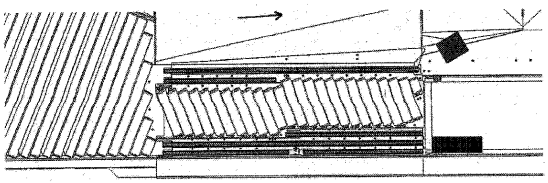


FIG 46j

【図４７Ａ】

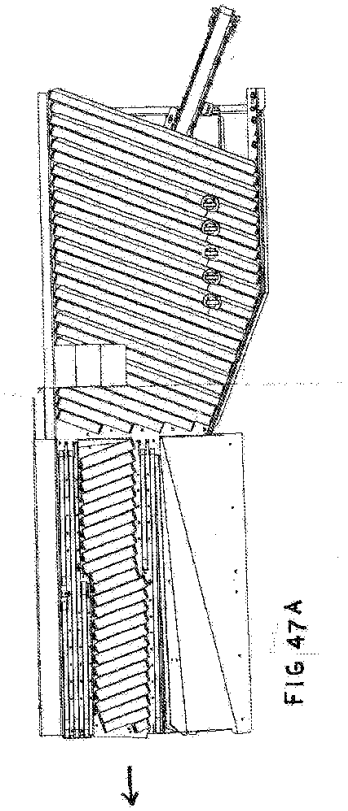


FIG 47A

【図４７Ｂ】

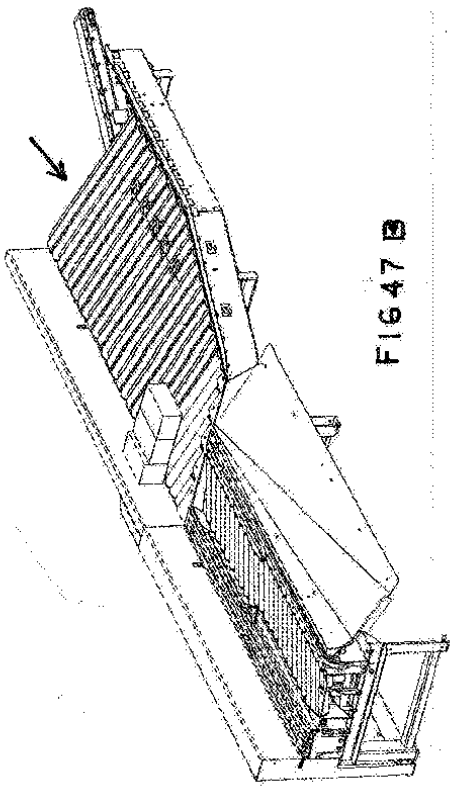


FIG 47B

【図４７Ｃ】

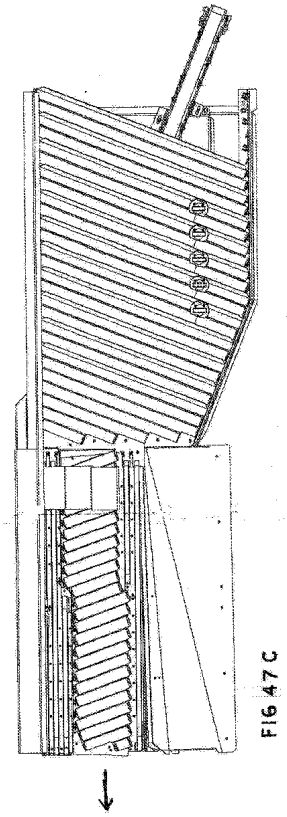


FIG 47C

【図４７Ｄ】

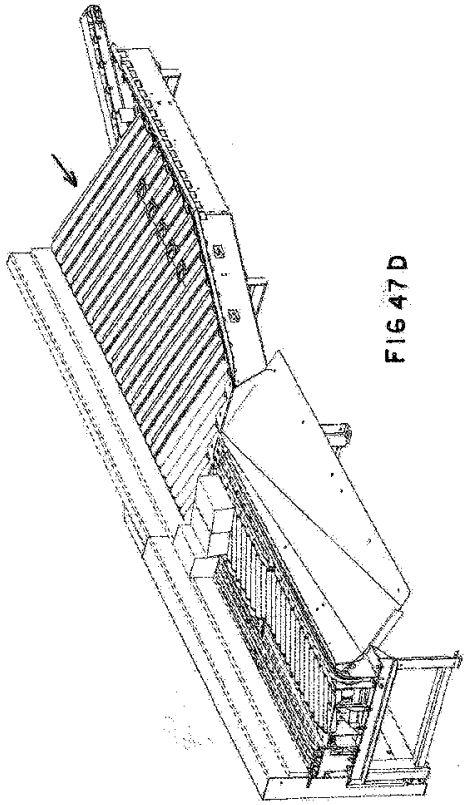


FIG 47D

【図４７Ｅ】

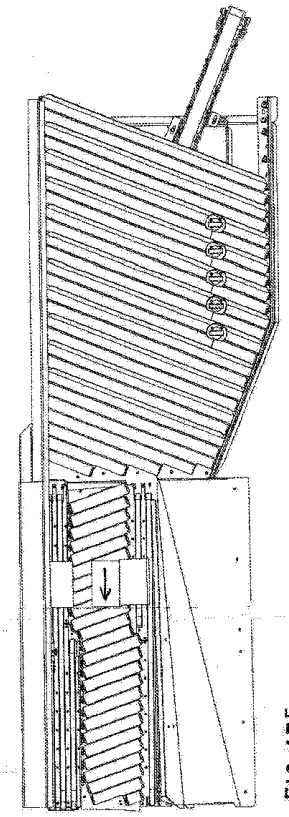


FIG 47E

【図４７Ｆ】

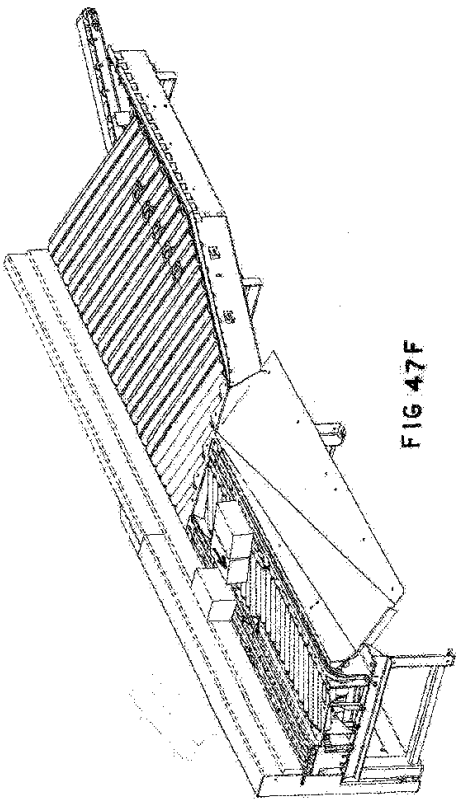


FIG 47F

【図４７Ｇ】

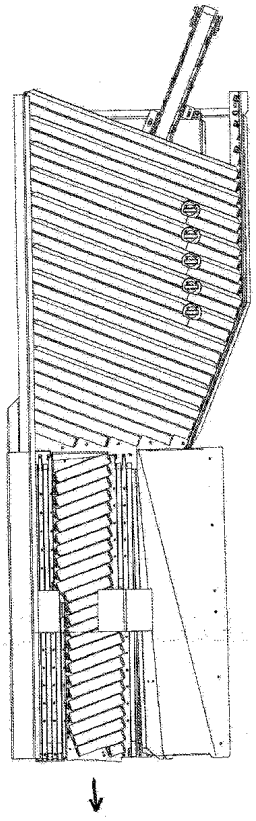


FIG 47G

【図４７Ｈ】

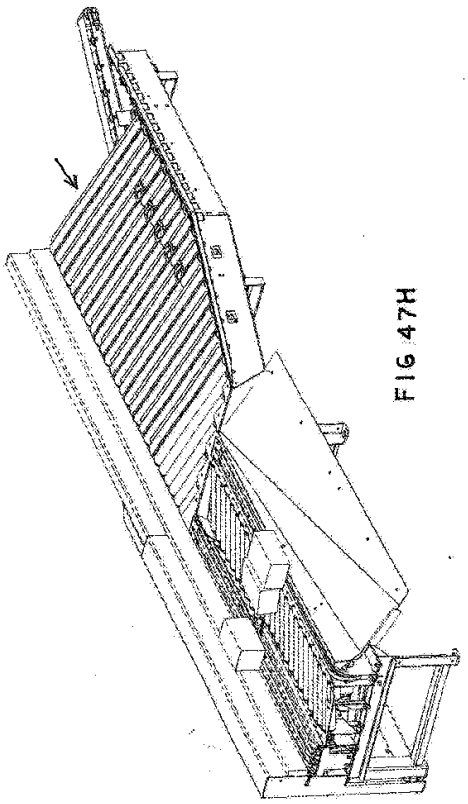


FIG 47H

【図４７Ｉ】

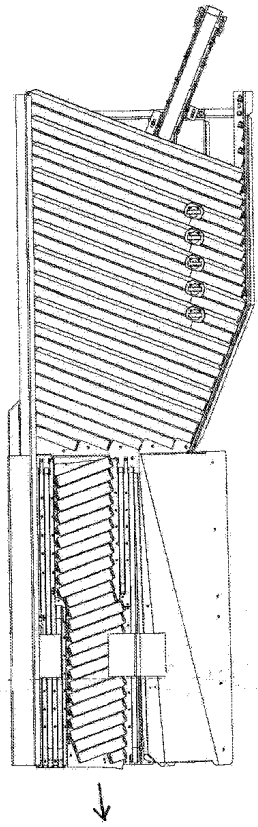


FIG 47I

【図４７Ｊ】

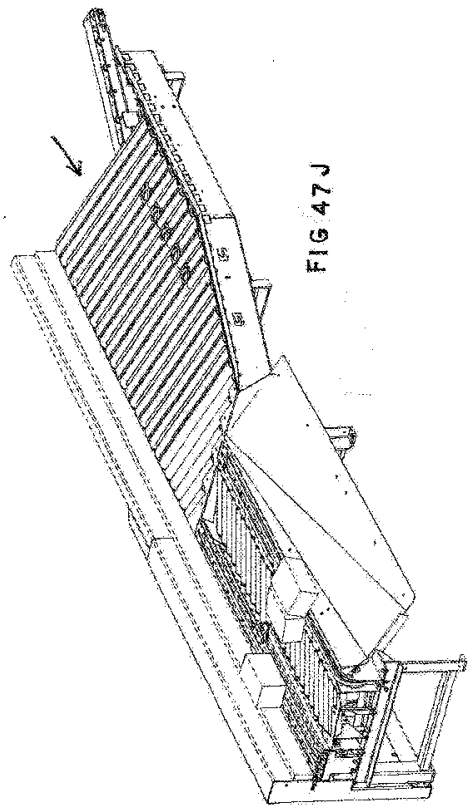


FIG 47J

【図４７Ｋ】

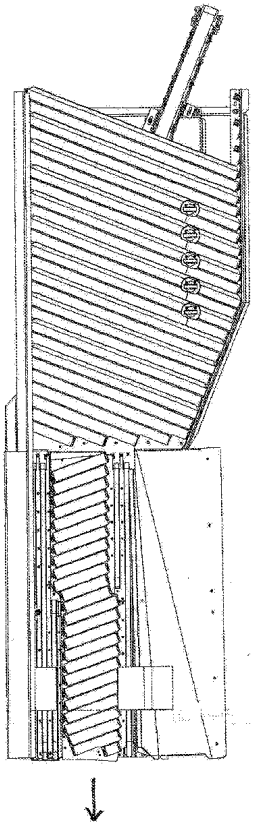


FIG 47K

【図４７Ｌ】

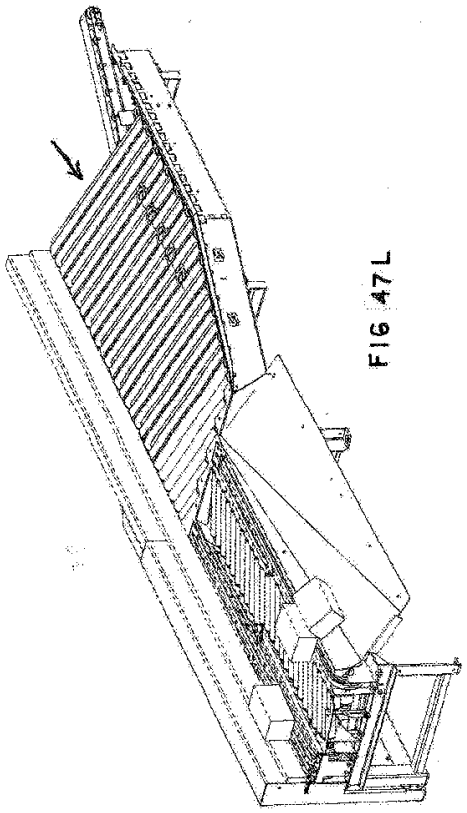


FIG 47L

【図４７Ｍ】

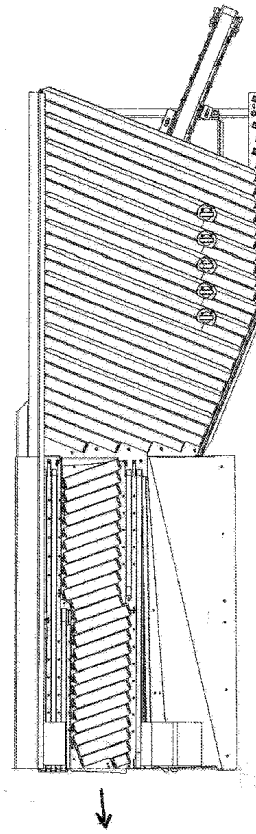


FIG 47M

【図４７Ｎ】

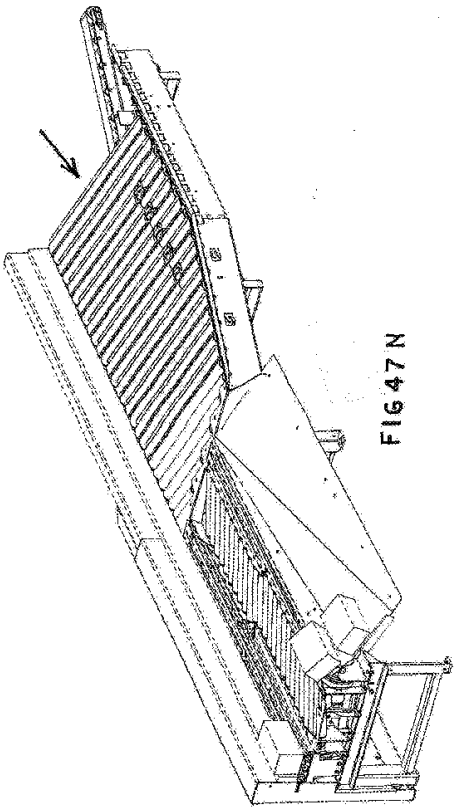


FIG 47N

【図４８ａ】

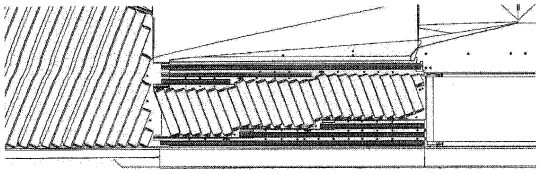


FIG 48a

【図４８ｂ】

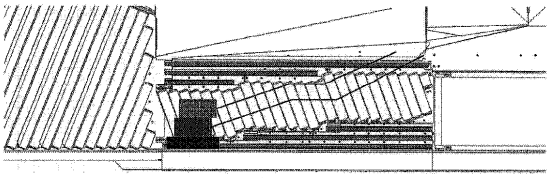


FIG 48b

【図４８ｃ】

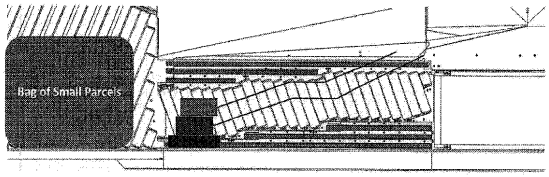


FIG 48c

【図４８ｄ】

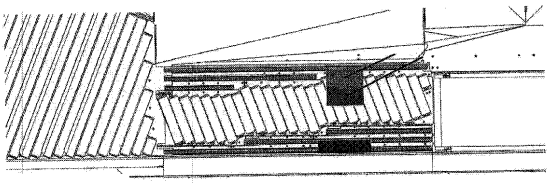


FIG 48d

【図４８ｅ】

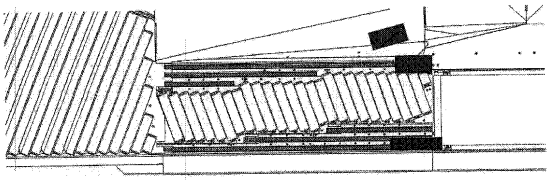


FIG 48e

【図４９ａ】

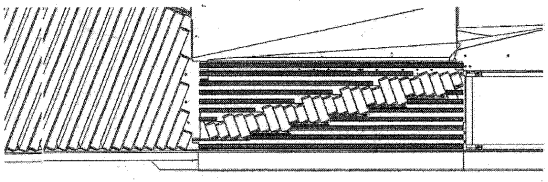


FIG 49a

【図４９ｂ】

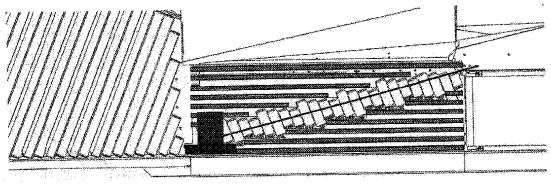
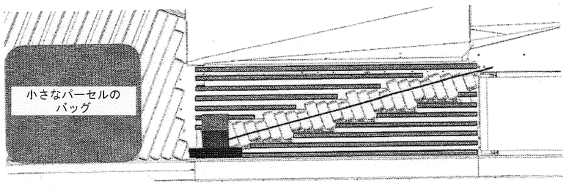


FIG 49b

【図４９ｃ】



【図４９ｄ】

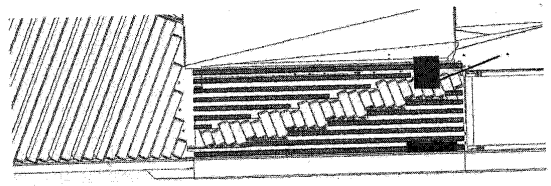


FIG 49d

【図４９ｅ】

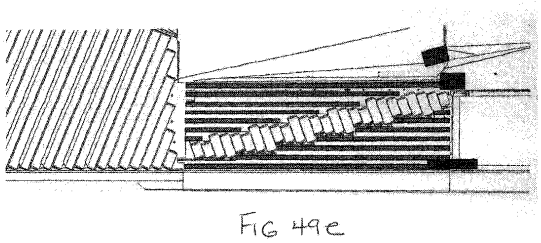


FIG 49e

【図５０ａ】

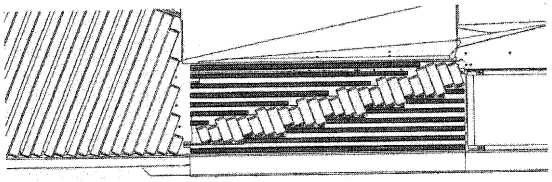


FIG 50a

【図５０ｂ】

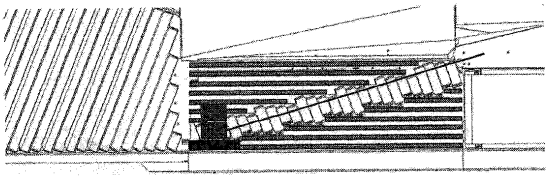


FIG 50b

【図５０ｃ】

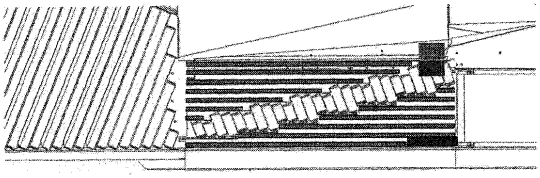


FIG 50c

【図５０ｄ】

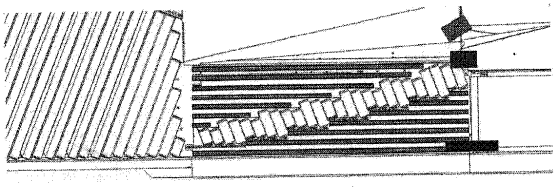


FIG 50d

【図５１Ａ】

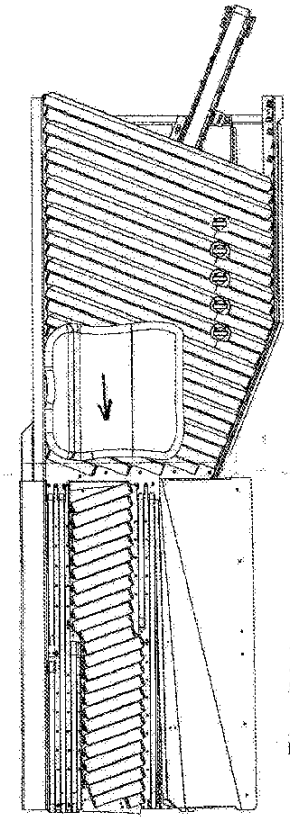


FIG 51A

【図５１Ｂ】

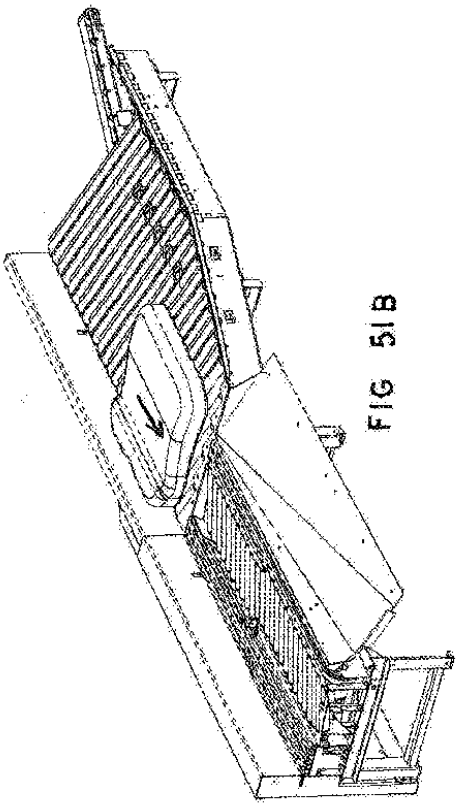


FIG 51B

【図５１Ｃ】

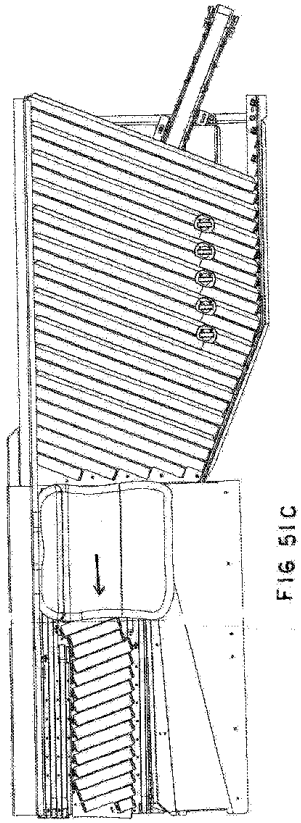


FIG 51C

【図５１Ｄ】

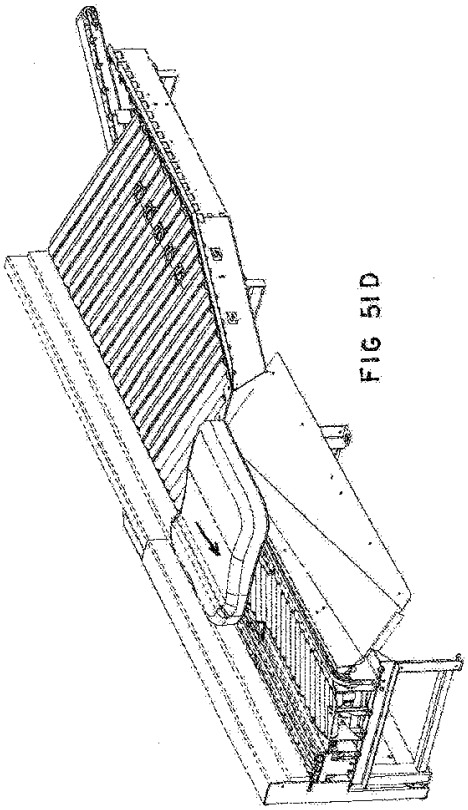


FIG 51D

【図５１Ｅ】

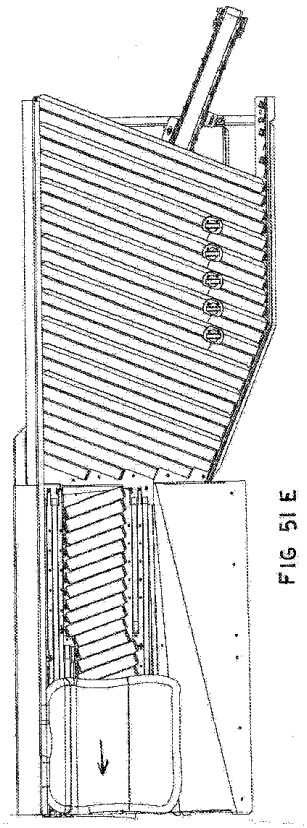


FIG 51E

【図５１Ｆ】

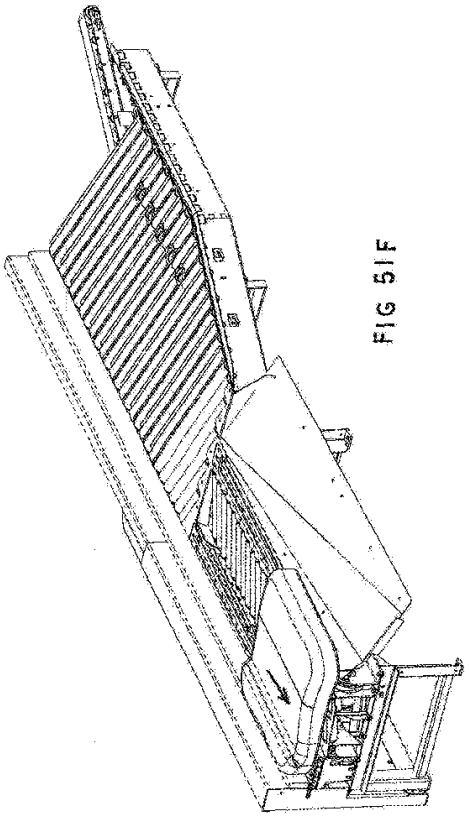


FIG 51F

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)
(72)発明者 シュローダー，スティーブン バン
アメリカ合衆国４０２９１ケンタッキー州ルイスビル、ケンドリック・クロッシング・レイン７５０３
(72)発明者 ヘイジマン，リチャード ビー
アメリカ合衆国４０２４１ケンタッキー州ルイスビル、サセックス・コート４４１６
(72)発明者 ハーマン，タイラー アール
アメリカ合衆国４０２０４ケンタッキー州ルイスビル、エリソン・アベニュー９５６
審査官 森林 宏和
(56)参考文献 特表２０１６－５３９８８３（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６５Ｇ ４７／００ － ４７／９６