

明 細 書

発明の名称：

物品搬送設備（ARTICLE TRANSPORT FACILITY）

技術分野

[0001] 本発明は、物品搬送設備に関し、特に、物品を下方から支持した状態で搬送する物品搬送設備に関する。

背景技術

[0002] 例えば、特開２０１２－０２２５６０号公報（特許文献１）には、物品を下方から支持した状態で搬送するコンベヤ装置を備えた物品搬送設備が開示されている。以下、背景技術の説明において括弧内に付す符号は、特許文献１のものである。

[0003] 特許文献１に開示されたコンベヤ装置は、物品が搬送される搬送方向に沿って並んで配置された３つのチェーンコンベヤ（１０ａ，１０ｂ，１０ｃ）を備えている。３つのチェーンコンベヤ（１０ａ，１０ｂ，１０ｃ）のそれぞれは、幅方向に離間して配置された一对の側フレーム（１１）を備えており、これら一对の側フレーム（１１）のそれぞれに、物品を下方から支持及び搬送するチェーン（１９）が設けられている。コンベヤ装置によって搬送される物品は、底面における幅方向の両端部分をチェーン（１９）によって下方から支持される。物品底面における幅方向の中間部分は、チェーン（１９）によって支持されずに、浮いた状態となる。このような状態で、コンベヤ装置によって搬送される物品は、３つのチェーンコンベヤ（１０ａ，１０ｂ，１０ｃ）間を載り移りながら移動する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１２－０２２５６０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、物品底面における幅方向の両端部分のみが支持された状態では、物品底面における幅方向の中間部分は、物品の自重あるいは物品に作用する荷重によって多少なりとも下方に撓む。特に、物品そのものの重量が大きかったり、物品に作用する荷重が大きかったりする場合には、上記撓みは大きくなる。特許文献1の技術では、3つのチェーンコンベヤ（10a, 10b, 10c）の何れもが物品底面における幅方向の両端部分のみを支持する構成であるため、上記のように物品底面における幅方向の中間部分が下方に撓んでいる場合であっても、その状態のまま、隣接するチェーンコンベヤ（10a, 10b, 10c）間での物品の載り移りを円滑に行うことができる。しかしながら、このようなチェーンコンベヤ（10a, 10b, 10c）から、当該チェーンコンベヤ（10a, 10b, 10c）よりも平面度の高い状態で物品を支持する搬送装置、例えばローラコンベヤ等のように、物品底面における幅方向の全域を下方から支持する搬送装置へ、物品を移動させる場合には、物品底面の撓みが妨げとなって物品の載り移りを円滑に行えない場合が生じ得る。

[0006] 上記実状に鑑みて、物品を下方から支持した状態で搬送する物品搬送設備において、物品の一部が下方に撓む状態で搬送する搬送装置と、平面度が高い状態で物品を支持する搬送装置との間での物品の載り移りを良好に行うことができる技術の実現が望まれる。

課題を解決するための手段

[0007] 搬送の対象となる対象物品を搬送方向に沿って搬送する物品搬送設備であって、

前記対象物品を搬送するコンベヤ装置と、

前記コンベヤ装置に対して前記搬送方向に隣接して配置され、前記コンベヤ装置よりも平面度が高い状態で前記対象物品を支持しつつ搬送する支持搬送装置と、を備え、

前記搬送方向に対して平面視で直交する方向を幅方向とし、

前記コンベヤ装置は、それぞれが前記搬送方向に沿って配置されていると共に、前記幅方向に互いに離間して配置された、第1搬送部と、第2搬送部と、中間案内部と、を備え、

前記幅方向における前記第2搬送部に対して前記第1搬送部が配置された側を幅方向第1側とし、その反対側を幅方向第2側として、

前記第1搬送部は、前記対象物品の底面における前記幅方向の一部である底面第1部分を下方から支持した状態で前記対象物品を前記搬送方向に搬送するように構成され、

前記第2搬送部は、前記底面における前記底面第1部分よりも前記幅方向第2側の部分である底面第2部分を下方から支持した状態で前記対象物品を前記搬送方向に搬送するように構成され、

前記中間案内部の前記搬送方向の全長は、前記第1搬送部及び前記第2搬送部の双方の前記搬送方向の全長よりも短く、

前記中間案内部は、前記第1搬送部と前記第2搬送部との前記幅方向の間であって前記コンベヤ装置における前記支持搬送装置との接続部を含む前記搬送方向の領域に配置され、前記底面における前記底面第1部分と前記底面第2部分との前記幅方向の間の部分である底面中間部分を案内するように構成され、

前記第1搬送部における前記底面第1部分を支持する第1支持面と、前記第2搬送部における前記底面第2部分を支持する第2支持面とは、同一の基準平面上に配置され、

前記中間案内部における前記底面中間部分を案内する中間案内面は、前記接続部では前記基準平面上に配置され、前記接続部から前記搬送方向に離れるに従って前記基準平面から下方へ離れる方向に向かうように傾斜している。

[0008] 上記のような第1搬送部及び第2搬送部を備えたコンベヤ装置では、対象物品における、第1搬送部の第1支持面及び第2搬送部の第2支持面の何れによっても支持されない底面中間部分は、当該対象物品の重量や強度等によ

っては第1支持面及び第2支持面が配置される基準平面よりも下方に撓むことになる。しかし、本構成によれば、このような底面中間部分を案内する中間案内面が、コンベヤ装置における支持搬送装置との接続部から搬送方向に離れるに従って基準平面から下方へ離れる方向に向かうように傾斜している。そのため、対象物品がコンベヤ装置上を支持搬送装置の側へ移動する場合には、当該対象物品の底面中間部分は、接続部から一定距離離れたところで中間案内面に接触して、接続部に近づくに従って徐々に上方に押圧される。この中間案内面は、接続部では、第1支持面及び第2支持面と同じ基準平面上に配置されている。そのため、対象物品が接続部を通過する際には、底面中間部分の撓みは解消される。従って、本構成によれば、対象物品を下方から支持した状態で搬送する物品搬送設備において、対象物品の一部が下方に撓む状態で搬送する搬送装置と、平面度が高い状態で対象物品を支持する搬送装置との間での対象物品の載り移りを良好に行うことができる。

[0009] また、本構成によれば、中間案内部の搬送方向の全長は、第1搬送部及び第2搬送部の双方の搬送方向の全長よりも短くなっている。そのため、第1搬送部及び第2搬送部を備えたコンベヤ装置の搬送方向の一部のみに中間案内部を設けた構成とすることができる。そのため、例えば、コンベヤ装置の搬送方向の全長に亘って、第1搬送部と第2搬送部との幅方向の間に、これら第1搬送部及び第2搬送部と同様の構成を備えた第3搬送部を設けた構成と比較して、コストの低減を図り易い。

[0010] 本開示に係る技術のさらなる特徴と利点は、図面を参照して記述する以下の例示的かつ非限定的な実施形態の説明によってより明確になるであろう。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]物品搬送設備の一部を示す平面図

[図2]接続部の周辺構造を示す平面図

[図3]図2におけるⅠⅠ－ⅠⅠⅠ断面図

[図4]図2におけるⅠⅤ－ⅠⅤ矢視図

[図5]第1搬送部又は第2搬送部を示す幅方向視図

[図6]中間案内内部を示す幅方向視図

[図7]搬送中の対象物品の動作図

[図8]その他の実施形態に係る物品搬送設備を示す平面図

[図9]その他の実施形態において、中間案内内部を示す幅方向視図

発明を実施するための形態

- [0012] 物品搬送設備の実施形態について、図面を参照して説明する。図1に示すように、物品搬送設備100は、搬送の対象となる対象物品9を搬送方向Xに沿って搬送する。
- [0013] 以下では、対象物品9が搬送される方向を搬送方向Xとし、搬送方向Xに対して平面視で直交する方向を幅方向Yとする。そして、幅方向Yにおける一方側を幅方向第1側Y1とし、他方側を幅方向第2側Y2とする。
- [0014] 対象物品9は、例えばピッキング作業や仕分け作業等の対象となる商品が収容されたパレットや容器等、或いは、製品の仕掛品または完成品などが収容されるパレットや容器等である。本実施形態では、対象物品9は、パレットである。詳細な図示は省略するが、対象物品9としてのパレットには、複数の製品が載置される。対象物品9は、その底面90が支持された状態で搬送される。以下では、図2～図4に示すように、対象物品9の底面90における幅方向Yの一部を底面第1部分91とし、底面90における底面第1部分91よりも幅方向第2側Y2の部分を底面第2部分92とし、底面90における底面第1部分91と底面第2部分92との幅方向Yの間の部分を底面中間部分93とする。
- [0015] 図1に示すように、物品搬送設備100は、対象物品9を搬送するコンベヤ装置1と、コンベヤ装置1に対して搬送方向Xに隣接して配置され、コンベヤ装置1よりも平面度が高い状態で対象物品9を支持しつつ搬送する支持搬送装置2と、を備えている。
- [0016] ここで、「平面度」とは、対象物品9の底面90の、幾何学的に正しい平面に対するずれの大きさを表す。「平面度が高い状態」とは、比較対象よりも、対象物品9の底面90が幾何学的に正しい平面に近い状態である。従っ

て、この物品搬送設備 100 では、支持搬送装置 2 により搬送されている状態の対象物品 9 の底面 90 は、コンベヤ装置 1 により搬送されている状態の対象物品 9 の底面 90 よりも、幾何学的に正しい平面に近い状態となる。なお、「平面度が高い状態」では、平面度が低い状態に比べて、搬送時に対象物品 9 を支持している搬送面と対象物品 9 の底面 90 との平行度も高い状態となる。

[0017] 支持搬送装置 2 は、対象物品 9 の底面 90 を下方から支持した状態で当該対象物品 9 を搬送する。本実施形態では、支持搬送装置 2 は、ローラコンベヤである。支持搬送装置 2 は、対象物品 9 の底面 90 を支持するローラ 21 と、ローラ 21 を支持する支持フレーム 20 と、ローラ 21 を回転駆動する駆動装置（不図示）と、を備えている。詳細には、支持搬送装置 2 は、搬送方向 X に並んで配置された複数のローラ 21 を備えている。そして、複数のローラ 21 は、対象物品 9 の底面 90 における幅方向 Y の全域に亘って配置され、幅方向 Y に沿う回転軸心回りに回転するように構成されている。ここで、複数のローラ 21 の回転軸心は、1 つの基準平面内に配置されている。また、複数のローラ 21 のそれぞれの外周面は、幅方向 Y の全域に亘って半径が同一の円筒状に形成されている。これにより、複数のローラ 21 の上端部を繋いで形成される仮想的な搬送面が、基準平面に平行な平面に近い形状となる。従って、後述するコンベヤ装置 1 に比べて、対象物品 9 の底面 90 を平面度が高い状態で支持しつつ搬送することができる。

[0018] 図 1 に示すように、本実施形態では、支持搬送装置 2 は、対象物品 9 に対する作業が行われる作業エリア WA に設けられている。本例において「対象物品 9 に対する作業」とは、パレット（対象物品 9）上の複数の製品に対して行う各種作業を意味する。

[0019] 本実施形態では、作業エリア WA は、製品の検品作業が行われる検品作業部 WA1 と、製品のピッキング作業が行われるピッキング作業部 WA2 と、を備えている。なお、これらの作業部は一例に過ぎず、作業エリア WA は、検品作業やピッキング作業以外の作業が行われる作業部を備えていても良い。

。

- [0020] 検品作業部WA 1には、支持搬送装置2に支持された対象物品9を上方から撮像する検品用撮影装置C 1が配置されている。換言すれば、検品作業部WA 1は、検品用撮影装置C 1によって、パレット（対象物品9）上の製品の画像認識処理を行うように構成されている。画像認識処理では、パレット（対象物品9）上の製品の種類、数、配置状態、或いは損傷の有無などが認識される。
- [0021] 本実施形態では、検品作業部WA 1は、作業者Mも対象物品9の検品作業を行うように構成されている。詳細には、作業者Mは、パレット（対象物品9）上の製品の検査や確認などの検品作業を行う。例えば、作業者Mは、検品用撮影装置C 1よりも搬送方向Xの下流側において、検品用撮影装置C 1の画像認識処理による検品結果の確認を行う。すなわちこの場合、作業者Mは、パレット（対象物品9）上の製品の種類や数、配置状態、或いは損傷の有無などを追加的に確認する。
- [0022] ピッキング作業部WA 2には、対象物品9に対するピッキング作業を行うロボットRが配置されている。換言すれば、ピッキング作業部WA 2は、ロボットRによって、パレット（対象物品9）上の製品のピッキング作業を行うように構成されている。本実施形態では、ピッキング作業部WA 2には、更に、ロボットRによるピッキング作業の対象となる製品の画像認識処理を行うためのピッキング用撮影装置C 2が配置されている。ピッキング用撮影装置C 2は、ロボットRによるピッキング作業が行われる領域の上方から、パレット（対象物品9）上の製品の画像認識処理を行うように構成されている。この画像認識処理では、パレット（対象物品9）上の製品の種類、数、配置状態などが認識される。そして、ピッキング作業では、ロボットRは、ピッキング用撮影装置C 2による製品の画像認識結果とピッキング情報とに基づいて、パレット（対象物品9）上から製品をピッキングする。ピッキング情報は、例えば、製品種類や出荷先等に基づいて設定される。
- [0023] 図示の例では、ロボットRは、支持搬送装置2に対して幅方向Yに隣接し

て配置されている。ロボットRは、ピッキング用撮影装置C2により撮影した画像から認識したパレット（対象物品9）上の製品の配置に基づいてアームを動作させ、対象物品9に対して上方からピッキング作業を行うように構成されている。この際、上述のように、支持搬送装置2は、対象物品9を平面度が高い状態で支持しつつ搬送するように構成されているため、ピッキング作業に際して、パレット（対象物品9）上の製品の傾きを少なく抑えることができる。従って、そのようなパレット（対象物品9）上の製品に対して精度の高いピッキング作業を行い易い。

[0024] また、図示の例では、検品用撮影装置C1及びピッキング用撮影装置C2は、支持搬送装置2に対して上方に配置され、支持搬送装置2を背景として対象物品9を撮像するように構成されている。ここで、検品用撮影装置C1及びピッキング用撮影装置C2による画像認識処理に際して、パレット（対象物品9）の平面度が低い状態である場合には、パレット上の製品に傾きや歪みが生じ、それによって画像認識処理の精度が低下する可能性がある。しかし、上述のように、支持搬送装置2は、対象物品9を平面度が高い状態で支持及び搬送することができるため、対象物品9に対して精度の高い画像認識処理を行うことができる。なお、ローラ21による光の反射等が検品用撮影装置C1やピッキング用撮影装置C2の画像に映り込むことによって、画像認識処理の精度が低下する可能性がある場合には、そのような光の反射等が生じ難い表面を有したローラ21を用い、或いは、ローラ21に代えてベルトを用いたベルトコンベヤを用いるなどして、支持搬送装置2を構成しても良い。

[0025] コンベヤ装置1は、支持搬送装置2とは異なる構成となっている。コンベヤ装置1は、対象物品9における底面第1部分91及び底面第2部分92の双方を下方から支持した状態で、当該対象物品9を搬送する（図3及び図4参照）。

[0026] 図1に示すように、コンベヤ装置1は、支持搬送装置2に対して搬送方向Xに隣接して配置されている。コンベヤ装置1は、支持搬送装置2と接続す

る接続部 J を備えている。詳細には、接続部 J と支持搬送装置 2 とは、搬送方向 X に小さな隙間を隔てて配置されている。コンベヤ装置 1 から支持搬送装置 2 へ対象物品 9 が搬送される場合には、対象物品 9 は、コンベヤ装置 1 の接続部 J を通過して、コンベヤ装置 1 から支持搬送装置 2 へ引き渡される。その後、対象物品 9 は、上述のように対象物品 9 に対する各作業が行われる場所へ搬送される。物品搬送設備 100 では、上記とは逆に、支持搬送装置 2 からコンベヤ装置 1 へ対象物品 9 を搬送することも可能である。その場合には、対象物品 9 は、支持搬送装置 2 からコンベヤ装置 1 の接続部 J へ引き渡される。

[0027] このように、本実施形態に係る物品搬送設備 100 は、搬送方向 X における両側のそれぞれに向けて、対象物品 9 を搬送可能に構成されている。但し、以下に説明する構成は、対象物品 9 をコンベヤ装置 1 から支持搬送装置 2 へ搬送する場合を想定している。従って、以下において「対象物品 9 を搬送方向 X に搬送する」とは、対象物品 9 を、搬送方向 X におけるコンベヤ装置 1 の側から支持搬送装置 2 の側へ向けて搬送することを意味するものとする。

[0028] 図 2 に示すように、コンベヤ装置 1 は、それぞれが搬送方向 X に沿って配置されていると共に、幅方向 Y に互いに離間して配置された、第 1 搬送部 11 と、第 2 搬送部 12 と、中間案内部 13 と、を備えている。上記で定義した「幅方向第 1 側 Y1」は、幅方向 Y における第 2 搬送部 12 に対して第 1 搬送部 11 が配置された側である。そして、「幅方向第 2 側 Y2」は、その反対側である。すなわちここでは、幅方向 Y における第 2 搬送部 12 に対して第 1 搬送部 11 が配置された側を幅方向第 1 側 Y1 とし、その反対側を幅方向第 2 側 Y2 としている。

[0029] 第 1 搬送部 11 は、対象物品 9 における底面第 1 部分 91 を下方から支持した状態で対象物品 9 を搬送方向 X に搬送するように構成されている。そして、第 2 搬送部 12 は、対象物品 9 における底面第 2 部分 92 を下方から支持した状態で対象物品 9 を搬送方向 X に搬送するように構成されている。

[0030] 本実施形態では、第1搬送部11と第2搬送部12とのそれぞれは、チェーンコンベヤである。具体的には、第1搬送部11は、搬送方向Xに離間して配置されていると共に幅方向Yに沿う回転軸心回りに回転する一对の第1スプロケット111（回転体の一例）と、これら一对の第1スプロケット111に巻回されて搬送方向Xに沿って配置された第1チェーン112（無端体の一例）と、を備えている。第1チェーン112は、対象物品9における底面第1部分91を下方から支持する第1支持面11Fを形成する。また同様に、第2搬送部12は、搬送方向Xに離間して配置されていると共に幅方向Yに沿う回転軸心回りに回転する一对の第2スプロケット121（回転体の一例）と、これら一对の第2スプロケット121に巻回されて搬送方向Xに沿って配置された第2チェーン122（無端体の一例）と、を備えている。第2チェーン122は、対象物品9における底面第2部分92を下方から支持する第2支持面12Fを形成する。なお、第1チェーン112の第1支持面11F及び第2チェーン122の第2支持面12Fは、実際にはチェーンが有する凹凸に起因する凹凸を含むものであるが、ここでは、チェーンの延在方向に沿って形成される凹凸の無い理想的な面と定義する。

[0031] 図5に示すように、本実施形態では、第1搬送部11は、第1支持フレーム110を備えている。第1支持フレーム110は、一对の第1スプロケット111及びこれらに巻回される第1チェーン112を支持している。本実施形態では、第1支持フレーム110は、搬送方向Xに離間して配置される一对の第1スプロケット111を同じ高さで支持している。そして、本例では、第1支持フレーム110は、第1支持面11Fにおける搬送方向Xの各部分が同じ高さとなるように、第1チェーン112を搬送方向Xに沿って支持している。第1支持面11Fは、幅方向Y視において直線状に形成されている。

[0032] 本実施形態では、第1搬送部11は、第1支持フレーム110と、当該第1支持フレーム110に支持された第1スプロケット111及び第1チェーン112と、を含んで構成される組を、搬送方向Xに沿って複数備えている。

(図1も参照)。換言すれば、第1スプロケット111及び第1チェーン112を支持する第1支持フレーム110が、搬送方向Xに沿って複数配置されている。

[0033] 本実施形態では、第2搬送部12は、第2支持フレーム120を備えている。第2支持フレーム120は、一对の第2スプロケット121及びこれらに巻回される第2チェーン122を支持している。本実施形態では、第2支持フレーム120は、搬送方向Xに離間して配置される一对の第2スプロケット121を同じ高さで支持している。そして、本例では、第2支持フレーム120は、第2支持面12Fにおける搬送方向Xの各部分が同じ高さとなるように、第2チェーン122を搬送方向Xに沿って支持している。第2支持面12Fは、幅方向Y視において直線状に形成されている。

[0034] 本実施形態では、第2搬送部12は、第2支持フレーム120と、当該第2支持フレーム120に支持された第2スプロケット121及び第2チェーン122と、を含んで構成される組を、搬送方向Xに沿って複数備えている(図1も参照)。換言すれば、第2スプロケット121及び第2チェーン122を支持する第2支持フレーム120が、搬送方向Xに沿って複数配置されている。

[0035] 図3～図5に示すように、第1搬送部11における底面第1部分91を支持する第1支持面11Fと、第2搬送部12における底面第2部分92を支持する第2支持面12Fとは、同一の基準平面SF上に配置されている。基準平面SFは、仮想的な平面であり、本実施形態では、搬送方向Xに沿う搬送方向視で、水平方向に沿うように配置されている。従って、第1支持面11Fと第2支持面12Fとは、同じ高さに配置されている。更に、本例では、基準平面SFは、幅方向Yに沿う幅方向視でも、水平方向に沿うように配置されている。よって、第1支持面11Fと第2支持面12Fとは、搬送方向Xの全域において、同じ高さに配置されている。

[0036] 図2～図4に示すように、中間案内部13は、第1搬送部11と第2搬送部12との幅方向Yの間に配置されている。本実施形態では、中間案内部1

3は、第1搬送部11と第2搬送部12との幅方向Yの離間距離の中央位置に配置されている。換言すれば、幅方向Yにおいて、中間案内部13と第1搬送部11との離間距離は、中間案内部13と第2搬送部12との離間距離に等しい。中間案内部13は、対象物品9の底面90における底面第1部分91と底面第2部分92との幅方向Yの間の部分である底面中間部分93を案内するように構成されている。

[0037] 図1に示すように、中間案内部13は、コンベヤ装置1における支持搬送装置2との接続部Jを含む搬送方向Xの領域に配置されている。以下では、コンベヤ装置1における、中間案内部13が配置された搬送方向Xの領域を接続側領域JAとし、接続側領域JAよりも接続部Jから遠い側の領域を離間側領域FAとする。本実施形態では、中間案内部13は、接続側領域JAのみに配置され、離間側領域FAには配置されていない。一方、第1搬送部11及び第2搬送部12は、接続側領域JA及び離間側領域FAの双方に配置されている。そのため、中間案内部13の搬送方向Xの全長は、第1搬送部11及び第2搬送部12の双方の搬送方向Xの全長よりも短い。

[0038] 図2～図4に示すように、本実施形態では、中間案内部13は、底面中間部分93を下方から支持した状態で対象物品9を搬送方向Xに搬送するように構成されている。本例では、中間案内部13は、チェーンコンベヤである。具体的には、中間案内部13は、搬送方向Xに離間して配置されていると共に幅方向Yに沿う回転軸心回りに回転する一対の中間スプロケット131（回転体の一例）と、これら一対の中間スプロケット131に巻回されて搬送方向Xに沿って配置された中間チェーン132（無端体の一例）と、を備えている。中間チェーン132は、対象物品9における底面中間部分93を案内する中間案内面13Fを形成する。中間案内面13Fの少なくとも一部は、底面中間部分93に対して下方から接触する。

[0039] 図6に示すように、本実施形態では、中間案内部13は、中間支持フレーム130を備えている。中間支持フレーム130は、一対の中間スプロケット131及びこれらに巻回される中間チェーン132を支持している。そし

て、中間案内部 13 における中間案内面 13 F は、接続部 J から搬送方向 X に離れるに従って基準平面 S F から下方へ離れる方向に向かうように傾斜している。また、図 3 に示すように、中間案内面 13 F は、接続部 J では基準平面 S F 上に配置されている。上記のとおり、本実施形態では、基準平面 S F は、幅方向視で水平方向に沿うように配置されている。そして、中間支持フレーム 130 は、搬送方向 X に離間して配置される一対の中間スプロケット 131 を異なる高さで支持している。具体的には、中間支持フレーム 130 は、一対の中間スプロケット 131 のうち搬送方向 X における接続部 J の側に配置された中間スプロケット 131 を、反対側に配置された他の中間スプロケット 131 よりも高い位置で支持している。すなわち、中間案内面 13 F における搬送方向 X で接続部 J から最も近い側の端部である接続側端部 132 j は、搬送方向 X で接続部 J から最も遠い側の端部である離間側端部 132 f よりも高い位置に配置されている。また本実施形態では、一対の中間スプロケット 131 のうち搬送方向 X における接続部 J の側に配置された中間スプロケット 131 は、接続部 J の側に配置された第 1 スプロケット 111 及び第 2 スプロケット 121 と同じ高さに配置されている。これにより、第 1 搬送部 11 の第 1 支持面 11 F、第 2 搬送部 12 の第 2 支持面 12 F、及び中間案内部 13 の中間案内面 13 F が、接続部 J の側において同一の基準平面 S F 上に配置されている。なお、本例では、中間案内面 13 F は、幅方向 Y 視において直線状に形成されている（図 6 参照）。

[0040] ここで、図 1 に示すように、中間案内部 13 が配置されない離間側領域 F A では、対象物品 9 における底面中間部分 93 は、第 1 搬送部 11 の第 1 支持面 11 F 及び第 2 搬送部 12 の第 2 支持面 12 F の何れによっても支持されない。そのため、図 4 に示すように、対象物品 9（パレット）上の製品の重量や対象物品 9（パレット）の強度等によっては第 1 支持面 11 F 及び第 2 支持面 12 F が配置される基準平面 S F よりも下方に、底面中間部分 93 が撓むことになる。しかし、このコンベヤ装置 1 では、上記のように、底面中間部分 93 を案内する中間案内面 13 F が、コンベヤ装置 1 における支持

搬送装置 2 との接続部 J から搬送方向 X に離れるに従って基準平面 S F から下方へ離れる方向に向かうように傾斜している（図 6 参照）。そのため、対象物品 9 がコンベヤ装置 1 上を支持搬送装置 2 の側へ移動する場合には、当該対象物品 9 の底面中間部分 9 3 は、接続部 J から一定距離離れたところで中間案内面 1 3 F に接触する。そして、図 7 に示すように、対象物品 9 の底面中間部分 9 3 は、接続部 J の側に搬送されるに従って徐々に上方に向かって押圧される。上述のように、この中間案内面 1 3 F は、接続部 J では、第 1 支持面 1 1 F 及び第 2 支持面 1 2 F と同じ基準平面 S F 上に配置されている。そのため、対象物品 9 が接続部 J を通過する際には、図 7 の下図に示すように、底面中間部分 9 3 の撓みは解消される。従って、対象物品 9 の一部が下方に撓む状態で搬送するコンベヤ装置 1 と、平面度が高い状態で対象物品 9 を支持する支持搬送装置 2 との間での対象物品 9 の載り移りを良好に行うことができる。

[0041] 図 4 に示すように、本実施形態では、中間案内面 1 3 F における離間側端部 1 3 2 f が、第 1 搬送部 1 1 及び第 2 搬送部 1 2 によって支持されて底面中間部分 9 3 が底面第 1 部分 9 1 及び底面第 2 部分 9 2 に対して下方に撓んだ状態の対象物品 9 の底面中間部分 9 3 よりも下方に配置されている。これにより、中間案内面 1 3 F における離間側端部 1 3 2 f よりも接続部 J 側の部分、すなわち、中間案内面 1 3 F における傾斜面の部分に、支持搬送装置 2 の側に向かって搬送される対象物品 9 の底面中間部分 9 3 が最初に接触することになる。従って、下方に撓んだ状態の対象物品 9 の底面中間部分 9 3 を適切に案内することができる。本実施形態では、想定される最大負荷が対象物品 9 に作用した場合の対象物品 9 の最大撓み量に基づいて底面中間部分 9 3 の位置（高さ）が算出され、当該底面中間部分 9 3 の位置よりも下方に、中間案内面 1 3 F における離間側端部 1 3 2 f が配置される。なお、本例では、想定される最も重量の重い製品が対象物品 9（パレット）上に載置された状態を最大負荷の状態と想定している。

[0042] 図 2～図 4 に示すように、本実施形態では、コンベヤ装置 1 は、第 1 搬送

部 1 1 と第 2 搬送部 1 2 と中間案内内部 1 3 とを駆動する駆動装置 1 4 を備えている。駆動装置 1 4 は、第 1 搬送部 1 1 と第 2 搬送部 1 2 と中間案内内部 1 3 とが互いに同期するように、これらを駆動する。

[0043] 本実施形態では、駆動装置 1 4 は、第 1 搬送部 1 1 と第 2 搬送部 1 2 と中間案内内部 1 3 とのそれぞれにおける接続部 J 側の端部に配置された回転体、本例では第 1 スプロケット 1 1 1、第 2 スプロケット 1 2 1、及び中間スプロケット 1 3 1 を互いに同軸上に連結する連結軸 1 4 0 と、連結軸 1 4 0 を回転駆動する駆動部 1 4 m と、を備えている。

[0044] 連結軸 1 4 0 は、それぞれ同じ高さ、詳細には幅方向 Y 視で重複するように配置された第 1 スプロケット 1 1 1、第 2 スプロケット 1 2 1、及び中間スプロケット 1 3 1 を幅方向 Y に貫通するように設けられている。第 1 スプロケット 1 1 1、第 2 スプロケット 1 2 1、及び中間スプロケット 1 3 1 のそれぞれは、連結軸 1 4 0 と一体回転するように連結軸 1 4 0 に固定されている。そのため、駆動部 1 4 m によって連結軸 1 4 0 が回転駆動されることで、第 1 スプロケット 1 1 1、第 2 スプロケット 1 2 1、及び中間スプロケット 1 3 1 が同期回転する。本例では、第 1 スプロケット 1 1 1、第 2 スプロケット 1 2 1、及び中間スプロケット 1 3 1 の直径は、同等となっている。そのため、これらのスプロケット 1 1 1、1 2 1、1 3 1 のそれぞれに巻回されたチェーン 1 1 2、1 2 2、1 3 2 は、連結軸 1 4 0 の回転によって、同じ速度で駆動される。駆動部 1 4 m は、例えば、電動機と当該電動機の回転を減速して連結軸に伝達する減速機とを備えて構成される。

[0045] ここで、図 1 を参照して上述したように、中間案内内部 1 3 の搬送方向 X の全長は、第 1 搬送部 1 1 及び第 2 搬送部 1 2 の双方の搬送方向 X の全長よりも短く形成されている。なお、ここでの第 1 搬送部 1 1 及び第 2 搬送部 1 2 の搬送方向 X の全長は、第 1 搬送部 1 1 及び第 2 搬送部 1 2 が搬送方向 X に沿って複数並んで配置されている場合には、それら複数の第 1 搬送部 1 1 及び第 2 搬送部 1 2 を合わせた搬送方向 X の全長である。中間案内内部 1 3 の搬送方向 X の全長を、そのような第 1 搬送部 1 1 及び第 2 搬送部 1 2 の搬送方

向Xの全長よりも短くしていることにより、物品搬送設備100のコストを低減することができている。すなわち、第1搬送部11及び第2搬送部12を備えたコンベヤ装置1の搬送方向Xの全長に亘って、第1搬送部11と第2搬送部12との幅方向Yの間に、これら第1搬送部11及び第2搬送部12と同様の構成を有する第3搬送部（図示せず）を備えた構成（いわゆる3列コンベヤ）とした場合、当該第3搬送部の構成及び大きさは、第1搬送部11及び第2搬送部12と同等になる。しかし、本実施形態の構成によれば、このような第3搬送部が必要なく、搬送方向Xの一部のみに中間案内部13を配置すれば良いため、このような第3搬送部を設ける場合と比較して、コストの低減を図り易い。

[0046] これに加えて、本実施形態では、図1に示すように、コンベヤ装置1は、接続側領域JAに配置され、第1搬送部11と第2搬送部12と中間案内部13とが連結された接続側ユニットJUと、離間側領域FAに配置され、第1搬送部11と第2搬送部12とが連結された離間側ユニットFUと、に分割可能に構成されている。離間側ユニットFUには、中間案内部13は含まれていない。この構成によれば、離間側ユニットFUとして、中間案内部13を備えない既存のコンベヤユニットを用いることができる。ここでの既存のコンベヤユニットとは、第1搬送部11と第2搬送部12とを備え、中間案内部13を備えないコンベヤユニットである。このようにすることにより、既存のコンベヤユニットを搬送方向Xに配列して構成したコンベヤ装置の一部を、中間案内部13を備えた接続側ユニットJUに置き換えるだけで、上述したコンベヤ装置1を実現することができる。従って、比較的低コストでコンベヤ装置1から支持搬送装置2への対象物品9の載り移りを良好に行うことが可能な物品搬送設備100を実現できる。

[0047] 以上説明した物品搬送設備100によれば、対象物品9の一部が下方に撓む状態で搬送するコンベヤ装置1と、平面度が高い状態で対象物品9を支持する支持搬送装置2との間での対象物品9の載り移りを良好に行うことができる。また、中間案内部13の搬送方向Xの全長が、第1搬送部11及び第

2 搬送部 1 2 の双方の搬送方向 X の全長よりも短くなっているため、第 1 搬送部 1 1 及び第 2 搬送部 1 2 を備えたコンベヤ装置 1 の搬送方向 X の一部のみに中間案内部 1 3 を設けた構成とすることができる。そのため、例えば上述したように、コンベヤ装置 1 の搬送方向 X の全長に亘って、第 1 搬送部 1 1 と第 2 搬送部 1 2 との幅方向 Y の間に、これら第 1 搬送部 1 1 及び第 2 搬送部 1 2 と同様の構成を有する第 3 搬送部を設けた場合と比較して、コストの低減を図り易い構成となっている。

[0048] 〔その他の実施形態〕

次に、物品搬送設備のその他の実施形態について説明する。

[0049] (1) 上記の実施形態では、コンベヤ装置 1 が、第 1 搬送部 1 1 と第 2 搬送部 1 2 と中間案内部 1 3 とが連結された接続側ユニット J U と、第 1 搬送部 1 1 と第 2 搬送部 1 2 とが連結された離間側ユニット F U と、に分割可能に構成されている例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、コンベヤ装置 1 は、搬送方向 X に分割されない一体的な構成であっても良い。例えば図 8 に示すように、コンベヤ装置 1 は、搬送方向 X の全域に亘って連続的に構成された第 1 搬送部 1 1 及び第 2 搬送部 1 2 を備えた構成であっても良い。この場合においても上記実施形態と同様に、中間案内部 1 3 は、コンベヤ装置 1 における搬送方向 X の領域の一部に配置され、中間案内部 1 3 の搬送方向 X の全長は、第 1 搬送部 1 1 及び第 2 搬送部 1 2 の双方の搬送方向 X の全長よりも短く形成されると良い。

[0050] (2) 上記の実施形態では、中間案内面 1 3 F が、幅方向 Y 視において直線状に形成されている例について説明した（図 6 参照）。しかし、このような例に限定されることなく、中間案内面 1 3 F は、例えば図 9 に示すように、幅方向 Y 視において曲線状に形成されていても良い。この場合においても上記実施形態と同様に、中間案内面 1 3 F は、接続部 J から搬送方向 X に離れるに従って基準平面 S F から下方へ離れる方向に向かうように傾斜するように配置される。そこで、例えば、中間案内面 1 3 F は、上方に凸となる曲線状に形成されていると好適である。このような構成とすれば、中間案内面

13Fにおける離間側端部132fの高さを十分に低くしつつ、中間案内部13の搬送方向Xの長さを短く抑えることができる。

[0051] (3) 上記の実施形態では、中間案内面13Fにおける離間側端部132fが、底面中間部分93が底面第1部分91及び底面第2部分92に対して下方に撓んだ状態の対象物品9の底面中間部分93よりも下方に配置されている例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、中間案内面13Fにおける離間側端部132fは、下方に撓んだ状態の対象物品9の底面中間部分93と同程度の高さに配置されていても良い。

[0052] (4) 上記の実施形態では、駆動装置14が、第1スプロケット111と第2スプロケット121と中間スプロケット131とを同軸上に連結する連結軸140によって、第1搬送部11と第2搬送部12と中間案内部13とを同期させて駆動する例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、駆動装置14は、第1搬送部11と第2搬送部12と中間案内部13とを各別に駆動する駆動ユニットを備えていても良い。或いは、第1搬送部11と第2搬送部12とを同期させて駆動する駆動ユニットと、中間案内部13を駆動する駆動ユニットとを別に備えていても良い。

[0053] (5) 上記の実施形態では、第1搬送部11と第2搬送部12とのそれぞれが、チェーンコンベヤである例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、第1搬送部11と第2搬送部12とのそれぞれが、ベルトコンベヤであっても良い。この場合、回転体はプーリであり、無端体はベルトである。

[0054] (6) 上記の実施形態では、中間案内部13が、チェーンコンベヤである例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、中間案内部13が、チェーンコンベヤ以外のコンベヤ、例えば、ベルトコンベヤ、又は、ローラコンベヤであっても良い。中間案内部13がベルトコンベヤである場合、回転体はプーリであり、無端体はベルトである。中間案内部13がローラコンベヤである場合、中間案内部13は、搬送方向Xに並んで配置されると共に幅方向Yに沿う回転軸心回りに回転する複数のローラを備える。

この場合、複数のローラは、電動機等の駆動源により駆動されて対象物品 9 に搬送方向 X への力を付与する搬送機能を有していても良いし、或いは、そのような搬送機能を有さず、対象物品 9 の底面 90 の摺動に従って回転する案内機能のみを有するものであっても良い。

すなわち、中間案内部 13 は、対象物品 9 を搬送方向 X に搬送するように構成されていなくても良い。

[0055] (7) 上記の実施形態では、支持搬送装置 2 がローラコンベヤである例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、支持搬送装置 2 は、コンベヤ装置 1 よりも平面度が高い状態で対象物品 9 を支持しつつ搬送するように構成されていれば良い。そのように対象物品 9 を搬送するものであれば、支持搬送装置 2 は、ベルトコンベヤやチェーンコンベヤ等の各種コンベヤ、又は、無人搬送車やスタッカークレーン等の各種搬送装置であっても良い。また例えば、支持搬送装置 2 が、上記コンベヤ装置 1 における第 1 搬送部 11 と第 2 搬送部 12 とに加えて、第 1 搬送部 11 と第 2 搬送部 12 との幅方向 Y の間に、これら第 1 搬送部 11 及び第 2 搬送部 12 と同様の構成を有する第 3 搬送部（図示せず）を備えた構成（いわゆる 3 列コンベヤ）であっても良い。

[0056] (8) なお、上述した実施形態で開示された構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示された構成と組み合わせて適用することも可能である。その他の構成に関しても、本明細書において開示された実施形態は全ての点で単なる例示に過ぎない。従って、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、適宜、種々の改変を行うことが可能である。

[0057] [上記実施形態の概要]

以下、上記において説明した物品搬送設備について説明する。

[0058] 搬送の対象となる対象物品を搬送方向に沿って搬送する物品搬送設備であって、

前記対象物品を搬送するコンベヤ装置と、

前記コンベヤ装置に対して前記搬送方向に隣接して配置され、前記コンベ

ヤ装置よりも平面度が高い状態で前記対象物品を支持しつつ搬送する支持搬送装置と、を備え、

前記搬送方向に対して平面視で直交する方向を幅方向とし、

前記コンベヤ装置は、それぞれが前記搬送方向に沿って配置されていると共に、前記幅方向に互いに離間して配置された、第 1 搬送部と、第 2 搬送部と、中間案内部と、を備え、

前記幅方向における前記第 2 搬送部に対して前記第 1 搬送部が配置された側を幅方向第 1 側とし、その反対側を幅方向第 2 側として、

前記第 1 搬送部は、前記対象物品の底面における前記幅方向の一部である底面第 1 部分を下方から支持した状態で前記対象物品を前記搬送方向に搬送するように構成され、

前記第 2 搬送部は、前記底面における前記底面第 1 部分よりも前記幅方向第 2 側の部分である底面第 2 部分を下方から支持した状態で前記対象物品を前記搬送方向に搬送するように構成され、

前記中間案内部の前記搬送方向の全長は、前記第 1 搬送部及び前記第 2 搬送部の双方の前記搬送方向の全長よりも短く、

前記中間案内部は、前記第 1 搬送部と前記第 2 搬送部との前記幅方向の間であって前記コンベヤ装置における前記支持搬送装置との接続部を含む前記搬送方向の領域に配置され、前記底面における前記底面第 1 部分と前記底面第 2 部分との前記幅方向の間の部分である底面中間部分を案内するように構成され、

前記第 1 搬送部における前記底面第 1 部分を支持する第 1 支持面と、前記第 2 搬送部における前記底面第 2 部分を支持する第 2 支持面とは、同一の基準平面上に配置され、

前記中間案内部における前記底面中間部分を案内する中間案内面は、前記接続部では前記基準平面上に配置され、前記接続部から前記搬送方向に離れるに従って前記基準平面から下方へ離れる方向に向かうように傾斜している。

[0059] 上記のような第1搬送部及び第2搬送部を備えたコンベヤ装置では、対象物品における、第1搬送部の第1支持面及び第2搬送部の第2支持面の何れによっても支持されない底面中間部分は、当該対象物品の重量や強度等によっては第1支持面及び第2支持面が配置される基準平面よりも下方に撓むことになる。しかし、本構成によれば、このような底面中間部分を案内する中間案内面が、コンベヤ装置における支持搬送装置との接続部から搬送方向に離れるに従って基準平面から下方へ離れる方向に向かうように傾斜している。そのため、対象物品がコンベヤ装置上を支持搬送装置の側へ移動する場合には、当該対象物品の底面中間部分は、接続部から一定距離離れたところで中間案内面に接触して、接続部に近づくに従って徐々に上方に押圧される。この中間案内面は、接続部では、第1支持面及び第2支持面と同じ基準平面上に配置されている。そのため、対象物品が接続部を通過する際には、底面中間部分の撓みは解消される。従って、本構成によれば、対象物品を下方から支持した状態で搬送する物品搬送設備において、対象物品の一部が下方に撓む状態で搬送する搬送装置と、平面度が高い状態で対象物品を支持する搬送装置との間での対象物品の載り移りを良好に行うことができる。

[0060] また、本構成によれば、中間案内部の搬送方向の全長は、第1搬送部及び第2搬送部の双方の搬送方向の全長よりも短くなっている。そのため、第1搬送部及び第2搬送部を備えたコンベヤ装置の搬送方向の一部のみに中間案内部を設けた構成とすることができる。

そのため、例えば、コンベヤ装置の搬送方向の全長に亘って、第1搬送部と第2搬送部との幅方向の間に、これら第1搬送部及び第2搬送部と同様の構成を備えた第3搬送部を設けた構成と比較して、コストの低減を図り易い。

[0061] ここで、前記中間案内面における、前記搬送方向で前記接続部から最も遠い側の端部である離間側端部が、前記第1搬送部及び前記第2搬送部によって支持されて前記底面中間部分が前記底面第1部分及び前記底面第2部分に対して下方に撓んだ状態の前記対象物品の前記底面中間部分よりも下方に配置されていると好適である。

- [0062] 本構成によれば、中間案内面における離間側端部よりも接続部側の部分、すなわち、中間案内面における傾斜面の部分に、支持搬送装置側に向かって搬送される対象物品の底面中間部分が最初に接触することになる。従って、下方に撓んだ状態の対象物品の底面中間部分を適切に案内することができる。
- [0063] また、前記中間案内内部が、前記底面中間部分を下方から支持した状態で前記対象物品を前記搬送方向に搬送するように構成されていると好適である。
- [0064] 対象物品における底面中間部分が、中間案内内部における中間案内面に接触して搬送方向に案内されている際には、底面中間部分が中間案内面によって押圧されているため、対象物品の搬送を妨げる向きに抵抗が生じ得る。本構成によれば、第1搬送部及び第2搬送部に加えて、中間案内内部によっても物品を搬送方向に搬送するため、対象物品をより円滑に搬送することができる。
- [0065] また、前記中間案内内部が、前記底面中間部分を下方から支持した状態で前記対象物品を前記搬送方向に搬送するように構成されている場合において、
前記第1搬送部と前記第2搬送部と前記中間案内内部とのそれぞれが、前記搬送方向に離間して配置されていると共に前記幅方向に沿う回転軸心回りに回転する一对の回転体と、これら一对の前記回転体に巻回されて前記搬送方向に沿って配置された無端体と、を備え、
前記コンベヤ装置が、前記第1搬送部と前記第2搬送部と前記中間案内内部とを駆動する駆動装置を備え、
前記駆動装置は、前記第1搬送部と前記第2搬送部と前記中間案内内部とのそれぞれにおける、前記接続部側の端部に配置された前記回転体を互いに同軸上に連結する連結軸と、前記連結軸を回転駆動する駆動部と、を備えると好適である。
- [0066] 第1支持面と第2支持面と中間案内面とは、接続部において基準平面上に配置されている。これにより、第1搬送部と第2搬送部と中間案内内部とのそれぞれにおける、一对の回転体のうち接続部側の端部に配置された回転体を

、幅方向視で重複するように配置し易くなっている。本構成では、このような、第1搬送部と第2搬送部と中間案内部との回転体の相対位置を利用して、これら3つの回転体を、連結軸によって同軸上に連結している。

従って、本構成によれば、連結軸を駆動部によって回転駆動することで、第1搬送部、第2搬送部、及び中間案内部を同期させて駆動することができると共に、このような駆動装置の構成を簡素化することができる。

[0067] また、前記コンベヤ装置における、前記中間案内部が配置された前記搬送方向の領域を接続側領域とし、前記接続側領域よりも前記接続部から遠い側の領域を離間側領域として、

前記コンベヤ装置は、前記接続側領域に配置され、前記第1搬送部と前記第2搬送部と前記中間案内部とが連結された接続側ユニットと、前記離間側領域に配置され、前記第1搬送部と前記第2搬送部とが連結された離間側ユニットと、に分割可能に構成されていると好適である。

[0068] 本構成によれば、離間側ユニットとして、中間案内部を備えない既存のコンベヤユニットを用いることができる。従って、既存のコンベヤユニットを搬送方向に配列して構成したコンベヤ装置の一部を、中間案内部を備えた接続側ユニットに置き換えるだけで、上記コンベヤ装置を実現することができる。従って、比較的低コストで、コンベヤ装置から支持搬送装置への対象物品の載り移りを良好に行うことが可能な物品搬送設備を実現できる。

[0069] また、前記支持搬送装置が、前記対象物品の前記底面における前記幅方向の全域に亘って配置され、前記幅方向に沿う回転軸心回りに回転する複数のローラを備えると共に、これら複数のローラが前記搬送方向に並んで配置されたローラコンベヤであると好適である。

[0070] 本構成によれば、支持搬送装置によって、対象物品を平面度が高い状態で搬送することができる。そして、対象物品の平面度が高い状態であると、例えばロボットを用いたピッキング作業や画像認識処理を用いた検品作業など、対象物品に対する各種作業を良好に行い易くなる。

[0071] また、前記中間案内部が、チェーンコンベヤ、ベルトコンベヤ、又は、ロ

ーラコンベヤであると好適である。

[0072] 本構成によれば、公知のコンベヤを用いて中間案内部の構成を実現することができる。

そのため、コストの低減を図ることができる。

[0073] また、前記第1搬送部と前記第2搬送部とのそれぞれが、チェーンコンベヤ又はベルトコンベヤであると好適である。

[0074] チェーンコンベヤ、ベルトコンベヤは、ローラコンベヤなどのその他のコンベヤに比べて、対象物品の底面との摩擦が大きい状態で当該対象物品を搬送することができる。従って、本構成によれば、対象物品の搬送中に中間案内部によって底面中間部分の案内を行う構成においても、対象物品を滑りが少ない状態で適切に搬送することができる。

産業上の利用可能性

[0075] 本開示に係る技術は、搬送の対象となる対象物品を搬送方向に沿って搬送する物品搬送設備に利用することができる。

符号の説明

[0076] 100 : 物品搬送設備
1 : コンベヤ装置
11 : 第1搬送部
11F : 第1支持面
112 : チェーン
12 : 第2搬送部
122 : チェーン
12F : 第2支持面
13 : 中間案内部
132 : チェーン
132f : 離間側端部
13F : 中間案内面
14 : 駆動装置

1 4 0	: 連結軸
1 4 m	: 駆動部
2	: 支持搬送装置
2 1	: ローラ
9	: 対象物品
9 0	: 底面
9 1	: 底面第 1 部分
9 2	: 底面第 2 部分
9 3	: 底面中間部分
F A	: 離間側領域
F U	: 離間側ユニット
J	: 接続部
J A	: 接続側領域
J U	: 接続側ユニット
S F	: 基準平面
X	: 搬送方向
Y	: 幅方向
Y 1	: 幅方向第 1 側
Y 2	: 幅方向第 2 側