

明 細 書

発明の名称：供給装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、処理対象物の供給装置に関する。

背景技術

[0002] ある荷物の上側に積まれた荷物を下側の荷物に対して離間させるために、例えば坂道状の傾斜コンベヤを用いた技術が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第4 1 2 5 5 9 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、多層バラ積み状態等の処理対象物を、後続の装置で扱いやすくする供給装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態によれば、供給装置は、第1搬送部と、第2搬送部と、第3搬送部とを有する。第1搬送部は、複数の処理対象物が載置される投入部から前記処理対象物を取り出し、第1搬送方向に沿って搬送する。第2搬送部は、前記第1搬送部の下流側に配置され、前記処理対象物を搬送路の幅方向の一方方向に片寄せしながら搬送する複数の搬送部が互いに異なる搬送方向を有して順に接続される。第2搬送部は、第2搬送方向に沿って上流側から下流側に前記処理対象物を搬送する。第3搬送部は、前記第2搬送部の下流側に配置され、前記処理対象物同士を所定のピッチに離間させながら第3搬送方向に沿って搬送する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、第1実施形態に係る供給装置の動作状態を示す概略的な斜視図

である。

[図2]図2は、図1に示す供給装置を上側から見た状態を示す概略図である。

[図3]図3は、図1及び図2に示す供給装置の搬送路が延びる延出方向に沿う搬送路の状態を示す概略図である。

[図4]図4は、図1に示す供給装置から供給される処理対象物を処理する物品区分装置を示す概略図である。

[図5]図5は、第2実施形態に係る供給装置を上側から見た状態を示す概略図である。

[図6]図6は、図5に示す供給装置の搬送路が延びる延出方向に沿う搬送路の状態を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照しながら供給装置10について説明する。

供給装置（荷物供給装置）10は、多層の荷物を離間（分離）させ、例えば物流システムにおいて、宛先毎に区分する区分装置（物流ソータ）に対して所定の時間間隔（所定のピッチ）で荷物（処理対象物）を供給する。また、供給装置（部品供給装置）10は、例えば製造ラインの一部にあり、多数の同種又は異種の部品（処理対象物）を離間（分離）し、後続の装置に所定の時間間隔（所定のピッチ）で荷物（処理対象物）を供給する。

[0008] [第1実施形態]

第1実施形態に係る供給装置10について図1から図3を用いて説明する。

[0009] 図1は、供給装置10の動作状態を示す概略的な斜視図である。図2は、図1に示す供給装置10を上側から見た状態を示す概略図である。図2中の供給装置10には、XYZ直交座標系を規定する。図3は、搬送路の延出方向に直交する幅方向の端部の内側（他方向）から外側（一方向）を見た状態を示す。このため、図3は、図2中に示す供給装置10の一連の搬送路の延出方向D（D10, D11, D12, D21, D22, D23, D31, D32）を真っ直ぐにしたと仮定したときの、延出方向Dに沿う搬送路の傾斜

状態及び高低差を示す概略図である。図4は、供給装置10から供給される処理対象物Sを処理する物品区分装置（物流ソータ）110の一例を示す概略図である。

[0010] 図1及び図2に示すように、供給装置10は、複数の処理対象物Sが投入される投入部12と、第1搬送部14と、第2搬送部16と、第3搬送部18とを有する。

[0011] 投入部12の一例は、カゴである。例えば複数（多数）の処理対象物Sが入れたティッパが傾斜し、複数の処理対象物Sがティッパに対して滑ることで、投入部12に複数の処理対象物Sが貯められる。そして、投入部12に載置された処理対象物Sは、第1搬送路14aの例えば上流端に接触する。

[0012] なお、本実施形態において、その搬送路自体の上流側の端部を上流端とし、下流側の端部を下流端とする。

[0013] 第1搬送部14は、第1搬送方向C1（C10，C11，C12）に沿って上流側から下流側に処理対象物Sを搬送する第1搬送路14aを有する。図2に示すように、第1搬送部14の延出方向D10，D11，D12は、みかけ上、全体としてX軸方向に沿って真っ直ぐであるが、図3に示すように、延出方向D11，D12は、ZX平面に沿ってX軸及びZ軸に対して傾斜する。延出方向D11，D12は、水平面（地面）に対して傾斜する。

[0014] 第2搬送部16は、第1搬送部14の第1搬送路14aの下流側に配置され、例えばU字状（J字状を含む）に曲げられた第2搬送路16aを有する。第2搬送部16の第2搬送路16aは、第2搬送方向C21，C22，C23に沿って上流側から下流側に処理対象物Sを搬送する。

[0015] 第3搬送部18は、第2搬送路16aの下流側に配置され、第3搬送方向C32に沿って上流側から下流側に処理対象物Sを搬送する第3搬送路18aを有する。第3搬送部18は、X軸方向に沿って真っ直ぐである。第3搬送部18の下流側には、例えば図4に示す物流システムの物流ソータ110の荷物投入部112が配置される。第3搬送部18の下流側には、物流ソー

タ 1 1 0 の代わりに、製造ラインの部品投入部（図示せず）が配置されてもよい。

[0016] 図 2 に示すように供給装置 1 0 を上側から見たとき、第 1 搬送部 1 4 及び第 3 搬送部 1 8 は、Y 軸方向に離間する。このため、第 1 搬送部 1 4 及び第 3 搬送部 1 8 は、空間を挟んで対向する。第 1 搬送路 1 4 a の第 1 搬送方向 C 1 の水平成分及び第 3 搬送路 1 8 a の第 3 搬送方向 C 3 2 の水平成分はそれぞれ真っ直ぐである。第 1 搬送路 1 4 a の第 1 搬送方向 C 1 の水平成分及び第 3 搬送路 1 8 a の第 3 搬送方向 C 3 2 の水平成分は互いに平行（略平行を含む）で、反対方向に向けられている。

[0017] 第 1 搬送部 1 4 は、X 軸に沿って投入部 1 2 の下流側に隣接する第 1 コンベヤ部（取出搬送部）2 2 と、X 軸に沿って第 1 コンベヤ部 2 2 の下流側に配置される第 2 コンベヤ部 2 4 とを有する。本実施形態では、第 1 コンベヤ部 2 2 は例えば無端ベルトにより、水平面（地面）に水平な搬送路 2 2 a を有する。第 2 コンベヤ部 2 4 は、例えば無端ベルトにより下り坂として水平面に対して傾斜する搬送路 3 2 a を有する第 1 傾斜コンベヤ（下方傾斜搬送部）3 2 と、例えば無端ベルトにより上り坂として水平面に対して傾斜する搬送路 3 4 a を有する第 2 傾斜コンベヤ（上方傾斜搬送部）3 4 とを有する。第 1 傾斜コンベヤ 3 2 は、第 1 コンベヤ部 2 2 の下流側に隣接する。第 2 傾斜コンベヤ 3 4 は、第 1 傾斜コンベヤ 3 2 の下流側に隣接する。第 1 傾斜コンベヤ（下方傾斜搬送部）3 2 は、下り坂により、第 1 搬送方向 C 1 に沿って下方に傾斜する。第 2 傾斜コンベヤ（上方傾斜搬送部）3 4 は、上り坂により、第 1 搬送方向 C 1 に沿って上方に傾斜する。

[0018] 第 1 コンベヤ部 2 2 の搬送路 2 2 a の搬送方向 C 1 0 に沿う搬送速度 V 1 0 は、第 2 コンベヤ部 2 4 の第 1 傾斜コンベヤ 3 2 の搬送路 3 2 a の搬送方向 C 1 1 に沿う搬送速度 V 1 1 と同じか、それよりも高速である。第 2 コンベヤ部 2 4 の第 2 傾斜コンベヤ 3 4 の搬送路 3 4 a の搬送方向 C 1 2 に沿う搬送速度 V 1 2 は、第 2 コンベヤ部 2 4 の第 1 傾斜コンベヤ 3 2 の搬送路 3 2 a の搬送方向 C 1 1 に沿う搬送速度 V 1 1 と同じか、それよりも高速であ

る。

[0019] 図3に示す、水平面に対する第1傾斜コンベヤ32の搬送路32aの傾斜角度 $\theta 1$ は、例えば 10° から 40° 程度であることが好適である。水平面に対する第2傾斜コンベヤ34の搬送路34aの傾斜角度 $\theta 2$ は、例えば 10° から 40° 程度であることが好適である。

[0020] 第1コンベヤ部22の搬送路22aの下流端と、第1傾斜コンベヤ32の上流端との間は第1傾斜コンベヤ32の搬送路32a上流端が僅かに下側にあることが好適である。この場合、処理対象物Sが第1コンベヤ部22の搬送路22aと第1傾斜コンベヤ32の搬送路32aとの間に受け渡され易い。

[0021] 図1及び図2に示すように、第2搬送部16は、X軸に沿って第1搬送部14の下流側に隣接する第1片寄コンベヤ（第1片寄搬送部）42と、第2片寄コンベヤ（第2片寄搬送部）44と、第3片寄コンベヤ（第3片寄搬送部）46とを有する。第2搬送部16は、複数のコンベヤ（搬送部）42，44，46が互いに異なる延出方向D21，D22，D23及び搬送方向C21，C22，C23を有して接続されている。第2搬送部16の複数のコンベヤ42，44，46の延出方向D21，D22，D23は、全体としてU字状である。3つのコンベヤ42，44，46は隣接して配置すればよく、1つのコンベヤとして一体化する必要がない。

[0022] 第2搬送部16の第1片寄コンベヤ42は、第1搬送部14の下流側に、第1搬送方向C1に沿って設置される。第2片寄コンベヤ44は、第1片寄コンベヤ42の下流側に、第1片寄コンベヤ42と交差する方向に沿って設置される。第3片寄コンベヤ46は、第2片寄コンベヤ44の下流側に、第2片寄コンベヤ44と交差する方向に沿って設置される。

[0023] 図2に示すように供給装置10を上側から見たとき、第1片寄コンベヤ42は、延出方向D21に沿って延びている。第1片寄コンベヤ42の延出方向D21は、第1搬送方向C1の水平成分と略一致する。第1片寄コンベヤ42の搬送路42aは、例えばXY平面に平行である。第1片寄コンベヤ4

2の搬送路42aによる処理対象物Sの搬送方向C21は、第1搬送方向C1の水平成分とはずれている。第1片寄コンベヤ42としては、例えば斜めローラコンベヤが用いられる。搬送方向C21は、第1片寄コンベヤ42の搬送路42aの延出方向D21に対して傾斜角度 θa に傾斜する。傾斜角度 θa は例えば 10° から 40° 程度であることが好適である。このため、第1片寄コンベヤ42は、第1片寄コンベヤ42の搬送路42aに載置された処理対象物Sを、延出方向D21に直交する幅方向の一方、すなわち、片方の端部42bに寄せることができる。

[0024] 第1片寄コンベヤ42の搬送路42aによる搬送方向C21に沿う搬送速度を $V21$ とすると、第1片寄コンベヤ42の搬送路42aは、 $V21 \cdot \cos \theta a$ の速度で第1片寄コンベヤ42の延出方向D21に沿って処理対象物Sを移動させる。第1片寄コンベヤ42の搬送路42aの搬送方向C21に沿う搬送速度 $V21$ は、第2傾斜コンベヤ34の搬送路34aの搬送方向C12に沿う搬送速度 $V12$ よりも高速であることが好適である。

[0025] 第1片寄コンベヤ42の延出方向D21に直交する幅方向の一方の端部（外側端部）42bには、処理対象物Sが第1片寄コンベヤ42の一方から脱落することを防止する壁となる第1壁部52が設けられている。第1壁部52は、例えば、第1片寄コンベヤ42の搬送路42aの延出方向D21に平行に延びている。第1壁部52の存在により、処理対象物Sが第1片寄コンベヤ42の一方の端部から脱落することを防止する。

[0026] 第1壁部52は、処理対象物Sを能動的又は受動的に第1延出方向D21に沿って第1片寄コンベヤ42の搬送路42aの上流側から下流側に向かって搬送する補助搬送部52aを有する。第1壁部52の補助搬送部52aは、第1片寄コンベヤ42の延出方向D21に直交する幅方向の他方の端部（内側端部）42cに向けられている。

[0027] ここでは、第1壁部52の補助搬送部52aが処理対象物Sを能動的に第1延出方向D21に沿って第1片寄コンベヤ42の搬送路42aの上流側から下流側に向かって搬送させる場合を例にして説明する。

- [0028] 補助搬送部 5 2 a は、例えばベルトコンベヤで用いられるものと同様の無端ベルトを有する。無端ベルトの搬送面 5 2 b の法線方向は、例えば水平で、幅方向の内側（他方向）を向く。補助搬送部 5 2 a の無端ベルトの搬送面 5 2 b は第 1 延出方向 D 2 1 に平行に、例えば $V_{21} \cdot \cos \theta_a$ の速度で上流側から下流側に処理対象物 S を移動させるように動作する。
- [0029] 図 3 に示すように、第 2 傾斜コンベヤ 3 4 の下流端と、第 1 片寄コンベヤ 4 2 の上流端との間には、例えば 10 cm 程度の段差 H が形成されていることが好適である。
- [0030] 第 2 片寄コンベヤ 4 4 は、第 1 片寄コンベヤ 4 2 の延出方向 D 2 1（X 軸に沿う方向）に対して例えば直交する Y 軸に沿う方向に延出されている。第 2 片寄コンベヤ 4 4 の搬送路 4 4 a は、例えば X Y 平面に平行である。第 2 片寄コンベヤ 4 4 としては、例えば斜めローラコンベヤが用いられる。第 2 片寄コンベヤ 4 4 の搬送方向 C 2 2 は、第 2 片寄コンベヤ 4 4 の延出方向 D 2 2 に対して傾斜角度 θ_b に傾斜する。傾斜角度 θ_b は例えば 10° から 40° 程度であることが好適である。このため、第 2 片寄コンベヤ 4 4 は、第 2 片寄コンベヤ 4 4 の搬送路 4 4 a に載置された処理対象物 S を、延出方向 D 2 2 に直交する幅方向の一方向、すなわち、片方の端部 4 4 b に寄せることができる。
- [0031] 第 2 片寄コンベヤ 4 4 の搬送路 4 4 a による搬送方向 C 2 2 に沿う搬送速度を V_{22} とすると、第 2 片寄コンベヤ 4 4 の搬送路 4 4 a は、 $V_{22} \cdot \cos \theta_b$ ($\geq V_{21} \cdot \cos \theta_a$) の速度で第 2 片寄コンベヤ 4 4 の延出方向 D 2 2 に沿って処理対象物 S を移動させるように動作する。第 2 片寄コンベヤ 4 4 の搬送路 4 4 a の搬送方向 C 2 2 に沿う搬送速度 V_{22} は、第 1 片寄コンベヤ 4 2 の搬送路 4 2 a の搬送方向 C 2 1 に沿う搬送速度 V_{21} よりも高速であることが好適である。
- [0032] 第 2 片寄コンベヤ 4 4 の延出方向 D 2 2 に直交する幅方向の一方向の端部（外側端部） 4 4 b には、処理対象物 S が第 2 片寄コンベヤ 4 4 の一方向から脱落することを防止する壁となる第 2 壁部 5 4 が設けられている。第 2 壁

部54は、例えば、第2片寄コンベヤ44の搬送路44aの延出方向D22に平行に延びている。第2壁部54の存在により、処理対象物Sが第2片寄コンベヤ44から脱落することを防止する。

[0033] 第2壁部54は、処理対象物Sを能動的又は受動的に第2延出方向D22に沿って第2片寄コンベヤ44の搬送路44aの上流側から下流側に向かって搬送する補助搬送部54aを有する。第2壁部54の補助搬送部54aは、第2片寄コンベヤ44の延出方向D22に直交する幅方向の他方の端部（内側端部）44cに向けられている。

[0034] ここでは、第2壁部54の補助搬送部54aが処理対象物Sを能動的に第2延出方向D22に沿って第2片寄コンベヤ44の搬送路44aの上流側から下流側に向かって搬送させる場合を例にして説明する。

[0035] 補助搬送部54aは、例えば補助搬送部52aと同様に形成されている。このため、補助搬送部54aの無端ベルトの搬送面54bは第2延出方向D22に平行に、例えば $V_{22} \cdot \cos \theta_b$ の速度で上流側から下流側に処理対象物Sを移動させるように動作する。

[0036] 第3片寄コンベヤ46は、Y軸に沿って第2片寄コンベヤ44の下流側に隣接する。第3片寄コンベヤ46は、第2片寄コンベヤ44の延出方向D22に対して例えば直交する方向に延出されている。第3片寄コンベヤ46の搬送路46aは、例えばXY平面に平行である。第3片寄コンベヤ46としては、例えば斜めローラコンベヤが用いられる。第3片寄コンベヤ46の搬送方向C23は、第3片寄コンベヤ46の延出方向D23に対して傾斜角度 θ_c に傾斜する。傾斜角度 θ_c は例えば 10° から 40° 程度であることが好適である。このため、第3片寄コンベヤ46は、第3片寄コンベヤ46の搬送路46aに載置された処理対象物Sを、延出方向D23に直交する幅方向の一方向、すなわち、片方の端部46bに寄せることができる。

[0037] 第3片寄コンベヤ46の搬送路46aによる搬送方向C23に沿う搬送速度を V_{23} とすると、第3片寄コンベヤ46の搬送路46aは、 $V_{23} \cdot \cos \theta_c$ ($\geq V_{22} \cdot \cos \theta_b$) の速度で第3片寄コンベヤ46の延出方

向D 2 3に沿って処理対象物Sを移動させるように動作する。第3片寄コンベヤ4 6の搬送路4 6 aの搬送方向C 2 3に沿う搬送速度V 2 3は、第2片寄コンベヤ4 4の搬送路4 4 aの搬送方向C 2 2に沿う搬送速度V 2 2よりも高速であることが好適である。

[0038] 第3片寄コンベヤ4 6の延出方向D 2 3に直交する幅方向の一方向の端部（外側端部）4 6 bには、処理対象物Sが第3片寄コンベヤ4 6の一方向から脱落することを防止する壁となる第3壁部5 6が設けられている。第3壁部5 6は、例えば、第3片寄コンベヤ4 6の搬送路4 6 aの延出方向D 2 3に平行に延びている。第3壁部5 6の存在により、処理対象物Sが第3片寄コンベヤ4 6から脱落することを防止する。

[0039] 第3壁部5 6は、処理対象物Sを能動的又は受動的に第3延出方向D 2 3に沿って第3片寄コンベヤ4 6の搬送路4 6 aの上流側から下流側に向かって搬送する補助搬送部5 6 aを有する。第3壁部5 6の補助搬送部5 6 aは、第3片寄コンベヤ4 6の延出方向D 2 3に直交する幅方向の他方の端部（内側端部）4 6 cに向けられている。

[0040] ここでは、第3壁部5 6の補助搬送部5 6 aが処理対象物Sを能動的に第3延出方向D 2 3に沿って第3片寄コンベヤ4 6の搬送路4 6 aの上流側から下流側に向かって搬送させる場合を例にして説明する。

[0041] 補助搬送部5 6 aは、例えば補助搬送部5 2 a、5 4 aと同様に形成されている。このため、補助搬送部5 6 aの無端ベルトの搬送面5 6 bは第3延出方向D 2 3に平行に、例えば $V 2 3 \cdot \cos \theta c$ の速度で上流側から下流側に処理対象物Sを移動させる。

[0042] 第3搬送部1 8は、細幅コンベヤ6 2と、調速コンベヤ6 4と、回収部6 6を有する。第3搬送部1 8には、例えば、細幅コンベヤ6 2の搬送路6 2 aの速度、及び、搬送路6 2 a上の前後の処理対象物Sの距離を認識するための図示しないカメラ（センサ）が配置されている。

[0043] 細幅コンベヤ6 2は、X軸に沿って第3片寄コンベヤ4 6の下流側に隣接する。細幅コンベヤ6 2の上流端は、第3片寄コンベヤ4 6での下流端の延

出方向D 2 3に直交する幅方向の幅に対して、小さい幅に形成されている。細幅コンベヤ6 2の幅は、例えば処理対象物Sの大きさに応じて設定する。細幅コンベヤ6 2は、適宜の大きさの処理対象物Sが幅方向に複数並ばない程度の幅を有する。細幅コンベヤ6 2は、例えば無端ベルトにより、水平面（地面）に水平な搬送路6 2 aを有する。細幅コンベヤ6 2の搬送路6 2 aの上流端は、第3片寄コンベヤ4 6の搬送路4 6 aの幅方向の一方向で、下流端に隣接する位置に配置されている。細幅コンベヤ6 2の搬送方向C 3 1は、細幅コンベヤ6 2の延出方向D 3 1と平行である。細幅コンベヤ6 2の搬送路6 2 aの搬送方向C 3 1に沿う搬送速度V 3 1は、第3片寄コンベヤ4 6の搬送路4 6 aの搬送方向C 2 3に沿う搬送速度V 2 3よりも高速であることが好適である。

[0044] 細幅コンベヤ6 2の延出方向D 3 1（搬送方向C 3 1）に直交する幅方向の一方向の端部（外側端部）6 2 bには、処理対象物Sが細幅コンベヤ6 2の一方向から脱落することを防止する壁となる第4壁部6 8が設けられている。第4壁部6 8は、例えば、細幅コンベヤ6 2の搬送路6 2 aの延出方向D 3 1に平行に延びている。第4壁部6 8の存在により、処理対象物Sが細幅コンベヤ6 2から脱落することを防止する。

[0045] なお、細幅コンベヤ6 2の端部（外側端部）6 2 bと、第3片寄コンベヤ4 6の端部（外側端部）4 6 bとは、X軸に沿って一直線上にあることが好適である。

[0046] 第4壁部6 8は、処理対象物Sを能動的又は受動的に延出方向D 3 1に沿って細幅コンベヤ6 2の搬送路6 2 aの上流側から下流側に向かって搬送する補助搬送部6 8 aを有する。第4壁部6 8の補助搬送部6 8 aは、細幅コンベヤ6 2の延出方向D 3 1に直交する幅方向の他方の端部（内側端部）6 2 cに向けられている。

[0047] ここでは、第4壁部6 8の補助搬送部6 8 aが処理対象物Sを能動的に延出方向D 3 1に沿って細幅コンベヤ6 2の搬送路6 2 aの上流側から下流側に向かって搬送させる場合を例にして説明する。

- [0048] 補助搬送部 68 a は、例えば補助搬送部 52 a, 54 a, 56 a と同様に形成されている。このため、補助搬送部 68 a の無端ベルトの搬送面 68 b は延出方向 D 3 1 に平行に、例えば速度 V 3 1 で上流側から下流側に処理対象物 S を移動させる。
- [0049] なお、第 1 搬送路 14 a の第 1 搬送方向 C 1 の水平成分及び第 3 搬送路 18 a の第 3 搬送方向 C 3 2 の水平成分はそれぞれ真っ直ぐである。
- [0050] 調速コンベヤ 64 は、X 軸に沿って細幅コンベヤ 62 の下流側に隣接する。調速コンベヤ 64 の搬送路 64 a は、搬送路 64 a に載せられた処理対象物 S 同士が所定のピッチに離間するように、細幅コンベヤ 62 の搬送路 62 a の搬送速度に対して適宜に加減速制御される。
- [0051] 調速コンベヤ 64 の上流端は、細幅コンベヤ 62 の下流端の延出方向 D 3 1 に直交する幅方向の幅と略同じ幅に形成されている。調速コンベヤ 64 の搬送路 64 a は、例えば無端ベルトにより、水平面（地面）に水平である。調速コンベヤ 64 の搬送方向 C 3 2 は、調速コンベヤ 64 の延出方向 D 3 2 と平行である。調速コンベヤ 64 の搬送路 64 a の搬送方向 C 3 2 に沿う搬送速度 V 3 2 は、一列に並べられた処理対象物 S 同士のピッチを所定のピッチに離間させるように制御される。このため、調速コンベヤ 64 の搬送路 64 a の搬送方向 C 3 2 に沿う搬送速度 V 3 2 は、増速及び減速可能である。
- [0052] 調速コンベヤ 64 の延出方向 D 3 2（搬送方向 C 3 2）に直交する幅方向の一方向の端部（外側端部）64 b には、処理対象物 S が調速コンベヤ 64 の一方向から脱落することを防止する壁となる第 5 壁部 70 が設けられている。第 5 壁部 70 は、例えば、調速コンベヤ 64 の搬送路 64 a の延出方向 D 3 2 に平行に延びている。第 5 壁部 70 の存在により、処理対象物 S が調速コンベヤ 64 から脱落することを防止する。
- [0053] なお、調速コンベヤ 64 の端部（外側端部）64 b と、細幅コンベヤ 62 の端部（外側端部）62 b とは、X 軸に沿って一直線上にあることが好適である。
- [0054] 第 5 壁部 70 は、処理対象物 S を能動的又は受動的に延出方向 D 3 2 に沿

って調速コンベヤ64の搬送路64aの上流側から下流側に向かって搬送する補助搬送部70aを有する。第5壁部70の補助搬送部70aは、調速コンベヤ64の延出方向D32に直交する幅方向の他方の端部（内側端部）64cに向けられている。

[0055] 補助搬送部70aは、例えば補助搬送部52a, 54a, 56a, 68aの搬送面52b, 54b, 56b, 68bと同様に能動的に処理対象物Sを搬送する搬送面として形成されていてもよい。ここでは、補助搬送部70aは、処理対象物Sが接触したときに受動的に回転する複数のローラ70bを有する。図3中のローラ70bは、例えば格子状又は一列に配置されている。ローラ70bは、それぞれが球状に形成され、その位置で自在に回転可能である。

[0056] なお、ローラ70bは、ローラコンベヤのローラ（ホイール）のように、Z軸に平行な軸の軸回りにそれぞれ回転するように形成されていてもよい。

[0057] 回収部66は、第2搬送部16の第3片寄コンベヤ46の搬送路46aのX軸に沿う下流端に隣接するとともに、細幅コンベヤ62の幅方向の他方向（内側）に隣接する。回収部66は、傾斜面72と、ガイド74とを有する。

[0058] 傾斜面72は、平面又は曲面として形成されている。傾斜面72は、細幅コンベヤ62に近い位置（第1端部72a）ほど高く、第1搬送部14の搬送方向C1の水平成分に直交する幅方向の他方に近い位置（第2端部72b）ほど低い。傾斜面72は、第3片寄コンベヤ46の搬送路46aの下流端に近い位置（第3端部72c）ほど高く、第3片寄コンベヤ46の搬送路46aの下流端からX軸方向に沿って離れる位置（第4端部72d）ほど低い。傾斜面72に載置された処理対象物Sは、自重により、傾斜面72の第4端部72dに向かって滑る。

[0059] 傾斜面72の細幅コンベヤ62側の第1端部72aは、細幅コンベヤ62の搬送路62aの下流端に連続していてもよく、段差をもって細幅コンベヤ62の搬送路62aの下流端の下側に位置していてもよい。

- [0060] ガイド74は、板状に形成されている。ガイド74は、傾斜面72の第2端部72bに固定されている。ガイド74は、X軸方向に沿って延びている。ガイド74は、傾斜面72のうち、第2端部72b（第1搬送部14の搬送方向C1の水平成分に直交する幅方向の他方に近い端部）から上側に突出するように形成されている。
- [0061] 図1及び図2に示すように、供給装置10は、第3搬送部18において処理対象物Sを回収する回収部66に隣接して、回収部66で回収した処理対象物Sを投入部12に向けて搬送する第4搬送部20を有する。
- [0062] 第4搬送部20は、例えばカーブコンベヤ92を有する。カーブコンベヤ92は、回収部66の傾斜面72の第4端部72dと投入部12との間に設けられている。
- [0063] カーブコンベヤ92の搬送路92aの上流端は、傾斜面72の第4端部72dに隣接する。カーブコンベヤ92の搬送路92aの下流端は、投入部12に隣接する。
- [0064] なお、第2搬送部16の第1片寄コンベヤ42、第2片寄コンベヤ44、第3片寄コンベヤ46の延出方向D21、D22、D23に沿う長さ、延出方向D21、D22、D23に直交する幅、角度 θa 、 θb 、 θc は、例えば、第1片寄コンベヤ42の搬送路42aの下流端の内側端部42cにある処理対象物Sが、後述するように第1片寄コンベヤ42、第2片寄コンベヤ44、第3片寄コンベヤ46を経たとき、第3片寄コンベヤ46の外側端部46bに接触する状態となるように、設定されている。
- [0065] 次に、供給装置10の作用について説明する。
- 本実施形態において、第1搬送部14の第1搬送方向C1（C10、C11、C12）に沿う搬送速度は、第1搬送部14に接触する処理対象物Sの移動速度に一致するものとする。同様に、第2搬送部16の第2搬送方向C21、C22、C23に沿う搬送速度は、処理対象物Sが壁部52、54、56に接しない状態において、第2搬送部16に接触する処理対象物Sの移動速度に一致するものとする。第3搬送部18の第3搬送方向C31、C3

2 に沿う搬送速度は、処理対象物 S が壁部 68, 70 に接しない状態において、第3搬送部 18 に接触する処理対象物 S の搬送速度に一致するものとする。

[0066] 例えばティッパーを傾け、投入部 12 に処理対象物 S を投入する。ティッパーの代わりに、又は、ティッパーとともに、従業者が投入部 12 に処理対象物 S を投入してもよい。

[0067] 投入部 12 において多層バラ積み状態となることがある処理対象物 S は、例えば投入部 12 の床面の傾斜等により、順次、第1搬送部 14 の第1コンベヤ部 22 の搬送路 22a の上流端に向かって移動する。

[0068] このとき、第1搬送部 14 の第1コンベヤ部 22 は、搬送路 22a に接触した処理対象物 S を搬送路 22a の搬送動作により取り出し、搬送方向 C10 に移動させながら複数の処理対象物 S を離間させ、ばらけさせる。第1コンベヤ部 22 の搬送路 22a に接する処理対象物 S は、上流側から下流側に向かって搬送される。第1コンベヤ部 22 の搬送路 22a の搬送動作に応じ、処理対象物 S の上側に重ねられた他の処理対象物 S は、下側の処理対象物 S との摩擦力に応じて、下側の処理対象物 S に対して滑る。このため、多層の処理対象物 S の一部が崩される。このように、例えば多層となった処理対象物 S の一部が離間し、ばらける。

[0069] 処理対象物 S は、第1コンベヤ部 22 の搬送路 22a から第2コンベヤ部 24 の第1傾斜コンベヤ 32 の搬送路 32a に受け渡される。

[0070] 第1傾斜コンベヤ 32 の搬送路 32a は下り坂として傾斜している。第1傾斜コンベヤ 32 の搬送路 32a に接する例えば直方体状の処理対象物 S の上側に載置された処理対象物 S は、処理対象物 S の上面に平行な水平方向に傾斜する成分が作用する。このため、搬送路 32a に接した処理対象物 S の上側に重ねられた他の処理対象物 S は、第1コンベヤ部 22 の搬送路 22a のように水平である場合よりも、搬送路 32a に接した処理対象物 S に対して滑りやすい。

[0071] 第1コンベヤ部 22 の搬送路 22a の搬送速度 V10 に対して第1傾斜コ

ンベヤ 3 2 の搬送路 3 2 a の搬送速度 V_{11} は低速である。このため、第 1 コンベヤ部 2 2 の水平の搬送路 2 2 a と第 1 傾斜コンベヤ 3 2 の搬送路 3 2 a との搬送速度差により、搬送路 3 2 a に接する処理対象物 S にブレーキがかけられた状態となり、搬送路 3 2 a に接した処理対象物 S の上側の処理対象物 S は、慣性の法則により搬送路 3 2 a に接する処理対象物 S に対して滑って、多層の処理対象物 S が崩される。

[0072] したがって、下り坂の搬送路 3 2 a である傾斜面、及び、慣性の法則により、第 1 傾斜コンベヤ 3 2 において、多層の処理対象物 S が崩される。このため、例えば多層となった処理対象物 S の一部が離間し、ばらける。

[0073] なお、第 1 傾斜コンベヤ 3 2 の搬送路 3 2 a に接する処理対象物 S の形状等によっては、第 1 傾斜コンベヤ 3 2 の搬送路 3 2 a に接する処理対象物 S が転がり、2 層など、複数層となった処理対象物 S が崩される。

[0074] 処理対象物 S の一部は、例えば複数層の状態第 2 コンベヤ部 2 4 の第 1 傾斜コンベヤ 3 2 の搬送路 3 2 a から第 2 コンベヤ部 2 4 の第 2 傾斜コンベヤ 3 4 の搬送路 3 4 a に受け渡される。

[0075] 第 2 傾斜コンベヤ 3 4 の搬送路 3 4 a は上り坂として傾斜している。このため、搬送路 3 4 a に接した処理対象物 S の上側に重ねられた他の処理対象物 S は、第 1 コンベヤ部 2 2 の搬送路 2 2 a のように水平である場合よりも、搬送路 3 4 a に接した処理対象物 S に対して滑りやすい。

[0076] 第 1 傾斜コンベヤ 3 2 の搬送路 3 2 a の搬送速度 V_{11} に対して第 2 傾斜コンベヤ 3 4 の搬送路 3 4 a の搬送速度 V_{12} は高速である。このため、第 1 傾斜コンベヤ 3 2 の搬送路 3 2 a と第 2 傾斜コンベヤ 3 4 の搬送路 3 4 a との搬送速度差により、搬送路 3 4 a に接する処理対象物 S が加速した状態となり、搬送路 3 4 a に接した処理対象物 S の上側の処理対象物 S は、慣性の法則により搬送路 3 4 a に接する処理対象物 S に対して滑って、多層の処理対象物 S が崩される。

[0077] したがって、上り坂の搬送路 3 4 a である傾斜面、及び、慣性の法則により、第 2 傾斜コンベヤ 3 4 において、多層の処理対象物 S がさらに崩される

。このため、例えば多層となった処理対象物Sの一部が離間し、ばらける。

[0078] このようにして、第1コンベヤ部22及び第2コンベヤ部24により、多層の処理対象物Sが崩され、1つ1つに離間される。これら多層の処理対象物Sは、同種の部品であってもよく、異種の部品であってもよい。

[0079] そして、第2傾斜コンベヤ34から第1片寄コンベヤ42に処理対象物Sが受け渡される。第2傾斜コンベヤ34と第1片寄コンベヤ42との間の段差Hにより、処理対象物Sが第2傾斜コンベヤ34から第1片寄コンベヤ42に受け渡されるときに、大きく動く。このとき、第2傾斜コンベヤ34の下流側の第1片寄コンベヤ42により処理対象物を搬送方向C21に沿って取り出すように引っ張ることで、処理対象物Sを離間する。

なお、図3中、第2傾斜コンベヤ34から第1片寄コンベヤ42との間に段差Hを設ける例を示した。例えば、第2傾斜コンベヤ34から第1片寄コンベヤ42との間に水平な搬送路を有するコンベヤを配置し、水平な搬送路を有するコンベヤと第1片寄コンベヤ42との間に段差Hがあってもよい。

[0080] 1つ1つに離間された処理対象物Sは、第1片寄コンベヤ42の搬送路42a上で、上流側から下流側に向かうにつれて、第1片寄コンベヤ42の延出方向D21に対して傾斜する搬送方向C21に移動する。このため、複数の処理対象物Sが第1片寄コンベヤ42の搬送路42a上で第1壁部52に向かって片寄せされる。このため、複数の処理対象物Sの幅方向の距離は、上流側から下流側に向かって次第に狭められる。そして、処理対象物Sの一部は、第1片寄コンベヤ42の搬送路42aの上流端と下流端との間で第1壁部52に当接する。

[0081] 第1片寄コンベヤ42の搬送路42a上で第1壁部52に当接された処理対象物Sは、 $V_{21} \cdot \cos \theta a$ の速度で搬送路42aの延出方向D21に沿う方向に移動する。処理対象物Sは、第1壁部52に沿って移動し、第1片寄コンベヤ42の搬送路42aから第2片寄コンベヤ44の搬送路44aに受け渡される。このため、第1壁部52の補助搬送部52aは、処理対象物Sが第1壁部52に接触したときに、第1壁部52が処理対象物Sの移動

の妨げになることを防止する。

[0082] 処理対象物Sは、第2片寄コンベヤ44の搬送路44a上で、上流側から下流側に向かうにつれて、第2片寄コンベヤ44の延出方向D22に対して傾斜する搬送方向C22に移動する。このとき、処理対象物Sの搬送方向は、延出方向D21に沿う方向又は搬送方向C21に沿う方向から、搬送方向C22に沿う方向に方向転換する。このため、複数の処理対象物Sが第2片寄コンベヤ44の搬送路44a上で第2壁部54に向かって片寄せされる。このため、複数の処理対象物Sの幅方向の距離は、次第に狭められる。そして、処理対象物Sの一部は、第2片寄コンベヤ44の搬送路44aの上流端と下流端との間で第2壁部54に当接する。このため、複数の処理対象物Sは、1列となる状態に近づく。

[0083] 第2片寄コンベヤ44の搬送路44a上で第2壁部54に当接された処理対象物Sは、 $V_{22} \cdot \cos \theta_b$ の速度で搬送路44aの延出方向D22に沿う方向に移動する。処理対象物Sは、第2壁部54に沿って移動し、第2片寄コンベヤ44の搬送路44aから第3片寄コンベヤ46の搬送路46aに受け渡される。このため、第2壁部54の補助搬送部54aは、処理対象物Sが第2壁部54に接触したときに、第2壁部54が処理対象物Sの移動の妨げになることを防止する。

[0084] 処理対象物Sは、第3片寄コンベヤ46の搬送路46a上で、上流側から下流側に向かうにつれて、第3片寄コンベヤ46の延出方向D23に対して傾斜する搬送方向C23に移動する。このとき、処理対象物Sの搬送方向は、延出方向D22に沿う方向又は搬送方向C22に沿う方向から、搬送方向C23に沿う方向に方向転換する。このため、複数の処理対象物Sが第3片寄コンベヤ46の搬送路46a上で第3壁部56に向かって片寄せされる。このため、複数の処理対象物Sの幅方向の距離は、次第に狭められる。そして、処理対象物Sの一部は、第3片寄コンベヤ46の搬送路46aの上流端と下流端との間で第3壁部56に当接する。

[0085] このように、第1搬送部14の搬送路14aの幅方向中央に沿って搬送さ

れた複数の処理対象物Sは、第1片寄コンベヤ42の搬送路42a、第2片寄コンベヤ44の搬送路44a、第3片寄コンベヤ46の搬送路46aと移動し、すなわち、方向変換を経るにつれて、延出方向D21、D22、D23に直交する横並び状態が次第に解消する。そして、複数の処理対象物Sは、例えば第3片寄コンベヤ46の搬送路46aにおいて、1列に並ぶ。このように、第2搬送部16は、複数の処理対象物Sを全体としてU字状の第2搬送路16aの延出方向D21、D22、D23に直交する幅方向の一方向に片寄せしながら一列に整列させる。

[0086] 第3片寄コンベヤ46の搬送路46a上で第3壁部56に当接された処理対象物Sは、 $V_{23} \cdot \cos \theta_c$ の速度で搬送路46aの延出方向D23に沿う方向に移動する。処理対象物Sは、第3壁部56に沿って移動し、第3片寄コンベヤ46の搬送路46aから細幅コンベヤ62の搬送路62aに受け渡される。このため、第3壁部56の補助搬送部56aは、処理対象物Sが第3壁部56に接触したときに、第3壁部56が処理対象物Sの移動の妨げになることを防止する。

[0087] 細幅コンベヤ62の搬送路62aの搬送速度 V_{31} は、 $V_{23} \cdot \cos \theta_c$ よりも高速である。このため、第3片寄コンベヤ46の搬送路46aから細幅コンベヤ62の搬送路62aに受け渡されるとき、細幅コンベヤ62の搬送路62aは、1列に並べられた複数の処理対象物Sのピッチを広げる。

[0088] 細幅コンベヤ62の搬送路62a上で第4壁部68に当接された処理対象物Sは、 V_{31} の速度で搬送路62aの所定の搬送方向C31（延出方向D31）に沿う方向に移動する。処理対象物Sは、第4壁部68に沿って移動し、細幅コンベヤ62の搬送路62aから細幅コンベヤ62の搬送路62aに受け渡される。このため、第4壁部68の補助搬送部68aは、処理対象物Sが第4壁部68に接触したときに、第4壁部68が処理対象物Sの移動の妨げになることを防止する。

[0089] 第3搬送部18の細幅コンベヤ62の搬送路62aから、第3搬送部18の調速コンベヤ64の搬送路64aに処理対象物Sが受け渡されるとき、例

えばカメラで認識された搬送路62a上の前後の処理対象物Sの情報に基づいて、第3搬送部18の調速コンベヤ64の搬送路64aの搬送速度V32が適宜に制御される。すなわち、第3搬送部18の調速コンベヤ64の搬送路64aの、所定の搬送方向C32（延出方向D32）に沿う搬送速度V32の増速及び減速が制御され、第3搬送部18の調速コンベヤ64の搬送路64a上において、1列に並べられた処理対象物Sを所定のピッチに離間する。

[0090] 所定のピッチに離間し1列に並べられた処理対象物Sは、第3搬送部18の下流側の、物流システムの物流ソータ110の荷物投入部112に投入される。又は、所定のピッチで1列に並べられた処理対象物Sは、第3搬送部18の下流側の、製造ラインの部品投入部に投入される。

[0091] 処理対象物Sが補助搬送部70aのローラ70bに当接しているとき、補助搬送部70aのローラ70bはその位置で回転し、延出方向D32に平行に、第3搬送部18の調速コンベヤ64の搬送路64aの速度V32で上流側から下流側に処理対象物Sを移動させる。このため、第5壁部70の補助搬送部70aは、第5壁部70と処理対象物Sとの摩擦が処理対象物Sの移動の妨げになることを防止する。

[0092] 第3片寄コンベヤ46の搬送路46aにおいて、複数の処理対象物Sが1列に並べられず、第3片寄コンベヤ46の搬送路46aにおいて、第3片寄コンベヤ46の延出方向D23に直交する幅方向に並べられる可能性がある。第3片寄コンベヤ46の搬送路46aにおいて、1列に並べられなかった処理対象物Sのうち、第3壁部56から幅方向に離れた処理対象物Sは、第3片寄コンベヤ46の搬送路46aの下流端から細幅コンベヤ62の搬送路62aには搬送されず、第4搬送部20の傾斜面72に受け渡される。このため、処理対象物Sは、傾斜面72とガイド74との間の境界付近を滑りながら、傾斜面72の第4端部72dに到達する。

[0093] 傾斜面72の第4端部72dに到達した処理対象物Sは、カーブコンベヤ92により、投入部12に搬送される。このように、回収部66及び第4搬

送部 20 は、処理対象物 S のうち、第 2 搬送部 16 において一方向への片寄せに失敗した処理対象物 S を第 1 搬送部 14 に向けて搬送する。このため、回収部 66 は、処理対象物 S のうち、第 2 搬送部 16 において一方向に片寄せした処理対象物 S の一部を回収可能である。このため、回収部 66 で回収され、第 4 搬送部 20 から投入部 12 に搬送された処理対象物 S は、投入部 12 から再度、第 1 搬送部 14、第 2 搬送部 16、第 3 搬送部 18 を経て他の処理対象物 S に対して所定のピッチに並べられ、物流システムの物流ソータ 110 の荷物投入部 112 や、製造ラインの部品投入部に投入される。

[0094] このように、本実施形態に係る供給装置 10 の第 1 搬送部 14 は、バラ積みした複数の処理対象物 S を 1 つ 1 つに離間するセパレートステージとして用いる。第 2 搬送部 16 は、1 つ 1 つに離間した処理対象物 S を 1 列に整列させるアレンジステージとして用いる。第 3 搬送部 18 は、1 列に整列させた処理対象物 S を所定のピッチに離間するアジャストステージとして用いる。そして、本実施形態に係る供給装置 10 は、複数の処理対象物 S を、第 1 搬送部（セパレートステージ）14、第 2 搬送部（アレンジステージ）16、第 3 搬送部（アジャストステージ）18 の順に搬送し、他の装置に受け渡すことができる。

[0095] このとき、同種、異種の処理対象物 S にかかわらず、多品種の処理対象物 S を例えば同時期に投入部 12 に投入したときに、第 1 搬送部 14 において処理対象物 S を離間し、第 2 搬送部 16 において処理対象物 S を一例に整列し、各処理対象物 S を第 3 搬送部 18 において所定のピッチに離間させた状態で、物流ソータ 110 の荷物投入部 112 や、製造ラインの部品投入部に投入することができる。このため、投入部 12 に投入した処理対象物 S を、第 1 搬送部 14、第 2 搬送部 16 及び第 3 搬送部 18 によって、供給装置 10 で、自動的に離間し、一列に並べ、所定のピッチに間隔をあけることができる。そして、供給装置 10 から、後続の装置に処理対象物 S を受け渡すことができる。

[0096] バラ積みした処理対象物 S は、第 1 搬送部 14 において、第 1 コンベヤ部

22と、第2コンベヤ部24の第1傾斜コンベヤ32及び第2傾斜コンベヤ34のような複数の搬送部を用いて、1つ1つに離間することができる。このため、第2搬送部16において、処理対象物Sが多層となった状態を回避することができる。このため、複数の処理対象物Sを1列に並べやすい。

[0097] なお、本実施形態に係る供給装置10は、処理対象物Sが異種であるか、同種であるかにかかわらず、大きさ、材質、形状が異なる処理対象物Sを第1搬送部14に投入することで、処理対象物S同士を所定のピッチに離間して、他の装置に受け渡すことができる。本実施形態に係る供給装置10は、第2搬送部16の搬送路16aを適宜に形成することで、ボルトやナット等の比較的小さな処理対象物S、ボルトやナットよりも大きい飲料ボトルなどの処理対象物S、さらには、宅配物などの比較的大きな処理対象物Sまで対応することができる。

[0098] 本実施形態では、第2傾斜コンベヤ34と第1片寄コンベヤ42との間の段差Hにより、処理対象物Sは、第2傾斜コンベヤ34から第1片寄コンベヤ42に受け渡されるときに、大きく動かされる。このため、第2傾斜コンベヤ34の下流側の第1片寄コンベヤ42により処理対象物を搬送方向C21に沿って取り出すように引っ張ることで、処理対象物Sを離間することができる。

[0099] 本実施形態に係る供給装置10では、例えば第1搬送部14の第2傾斜コンベヤ34の搬送路32aの搬送速度V12に対し、第2搬送部16の第1片寄コンベヤ42の搬送路42aの搬送速度V21を速くし、第1片寄コンベヤ42の搬送路42aの搬送速度V21に対して第2片寄コンベヤ44の搬送路44aの搬送速度V22を速くし、第2片寄コンベヤ44の搬送路44aの搬送速度V22に対して第3片寄コンベヤ46の搬送路46aの搬送速度V23を速くし、第3片寄コンベヤ46の搬送路46aの搬送速度V23に対して細幅コンベヤ62の搬送路62aの搬送速度V31を速くする。この場合、各搬送路32a、42a、44a、46a、62a同士の受け渡しの際に、速度差により、搬送方向に沿う処理対象物S間に距離を取ること

ができる。このため、処理対象物 S が第 2 搬送部 16 の搬送路 16 a 上で滞留することを防止し、処理対象物 S を離間させることができる。したがって、処理対象物 S 同士が干渉することが防止され、処理対象物 S が搬送路 46 a において 1 列に並びやすい。

[0100] また、本実施形態に係る供給装置 10 は、第 2 搬送部 16 の延出方向 D21, D22, D23 が全体として U 字状の複数のコンベヤ 42, 44, 46 を備える。これら複数のコンベヤ 42, 44, 46 の延出方向 D21, D22, D23 は例えば真つすぐである。このため、スペースにあわせてコンベヤ 42, 44, 46 を一体的に形成するよりもコスト上昇を抑制することができる。

[0101] 第 2 搬送部 16 の延出方向 D21, D22, D23 が全体として U 字状であるため、第 2 搬送部 16 の上流側の第 1 搬送部 14 と、第 2 搬送部 16 の下流側の第 3 搬送部 18 とを Y 軸方向に対向させた状態に配置しやすい。また、第 1 搬送部 14 の延出方向 D10, D11, D12 の水平成分と、第 3 搬送部 18 の細幅コンベヤ 62 の延出方向 D31 及び調速コンベヤ 64 の延出方向 D32 とを平行にすることができる。したがって、本実施形態に係る供給装置 10 は、省スペースに配置することができる。角度 $\theta 1$, $\theta 2$ 、角度 θa , θb , θc を適宜に設定するとともに、各搬送部 14, 16, 18 の長さ及び幅を適宜に設定することで、設置スペースにあわせて供給装置 10 を形成することができる。例えば、複数のコンベヤ 42, 44, 46 の延出方向 D21, D22, D23 の長さ、延出方向 D21, D22, D23 に直交する幅、コンベヤ 42, 44, 46 の傾斜角度 θa , θb , θc を適宜に設定することで、第 2 搬送部 16 の大きさ、形状等を適宜に設定することができる。

[0102] 本実施形態では、第 3 搬送部 18 の細幅コンベヤ 62 が無端ベルトを用いるものとして説明した。例えば、格子状に配置されたボールローラを用いてもよい。この場合、例えば細幅コンベヤ 62 に載置された処理対象物 S を壁部 68 から回収部 66 に押し出すことができる。このため、回収部 66 は、

処理対象物Sのうち、第2搬送部16において一方向に片寄せした処理対象物Sの一部を回収可能である。供給装置10は、例えば同種の処理対象物Sや、同程度の大きさの処理対象物Sを選択的に第3搬送部18に搬送することができる。

[0103] 本実施形態では、第2搬送部16が細幅コンベヤ62を有するものとして説明した。細幅コンベヤ62の代わりに、例えば第3片寄コンベヤ46と同程度の幅を有し、第3搬送部18と同じ延出方向D32に平行な延出方向のローラコンベヤ（図示せず）を用いてもよい。この場合、例えば、第3片寄コンベヤ46の終端と第3片寄コンベヤ46の下流側に配置するローラコンベヤとの間にゲートを設けてもよい。このゲートの開閉により、又は、ゲートでの処理対象物Sの検知により、処理対象物Sを第3搬送部18に搬送するか否かを仕分けすることができる。

[0104] ゲートは、第3搬送部18の調速コンベヤ64の搬送路64a上に設けてもよい。第3搬送部18の調速コンベヤ64の搬送路64aの搬送速度を定速にしたとき、ゲートの開閉によりゲートを通過するタイミングを調整し、処理対象物S同士の間隔を所定の距離離間させることができる。

[0105] 本実施形態では、第3搬送部18が細幅コンベヤ62を有するものとして説明した。細幅コンベヤ62の代わりに、例えばロボットアームによる吸着により、第3片寄コンベヤ46から第3搬送部18の調速コンベヤ64に処理対象物Sを受け渡してもよい。この場合も、ロボットアームに取り付けたセンサによる処理対象物Sの検知により、処理対象物Sを第3搬送部18に搬送するか否かを仕分けすることができる。

[0106] 第3搬送部18の搬送路18aの代わりに、ロボットアームを用いてもよい。第3搬送部18はロボットであってもよい。ロボットのアームにより、例えば第2搬送部16の第3片寄コンベヤ46の下流端に搬送されてくる処理対象物Sを例えば物流システムの物流ソータ110の荷物投入部112や、製造ラインの部品投入部に直接投入してもよい。

[0107] 第3搬送部18の回収部66として、傾斜面72及びガイド74の代わり

に、第2搬送部16において、一方向に一直列に並ばなかった処理対象物Sを集める集荷コンテナ（図示せず）を第2搬送部16の第3片寄コンベヤ46の下流端に、第3搬送部18の細幅コンベヤ62に隣接する位置に配置してもよい。適宜の時間、回収部66としての集荷コンテナで処理対象物Sを集めた後、集荷コンテナを動かし、投入部12に各処理対象物Sを再度投入するようにしてもよい。このため、第4搬送部20は、必ずしも必要ではない。

[0108] 第4搬送部20は、カーブコンベヤ92の代わりに、例えばストレートコンベヤ、垂直搬送機（vertical sorter）を用いることができる。第4搬送部20の上流端の位置は、図2中では、調速コンベヤ64に隣接する位置である。第4搬送部20の上流端の位置は、細幅コンベヤ62に隣接する位置でもよい。

[0109] 上述した例では、第1壁部52、第2壁部54、第3壁部56及び第4壁部68が能動的に動く補助搬送部52a、54a、56a、68aを有する場合について説明した。第1壁部52、第2壁部54、第3壁部56及び第4壁部68は、処理対象物Sを受動的に上流側から下流側に向かって搬送する構成であってもよい。第1壁部52、第2壁部54、第3壁部56及び第4壁部68は、処理対象物Sを受動的に上流側から下流側に向かって搬送する場合、例えば、補助搬送部70aと同様に構成されていることが好適である。全ての補助搬送部52a、54a、56a、68a、70aが能動的に処理対象物Sを上流側から下流側に向かって搬送する構成であってもよい。全ての補助搬送部52a、54a、56a、68a、70aが処理対象物Sを隣接する搬送路42a、44a、46a、62a、64aの搬送にしたがって受動的に動作し、上流側から下流側に向かって搬送する構成であってもよい。

[0110] 以上説明したように、本実施形態によれば、多層バラ積み状態等の処理対象物Sを、例えば物流ソータ110や製造ライン等の後続の装置で扱いやすくする供給装置10を提供することができる。

[0111] [第2実施形態]

第2実施形態に係る供給装置10について図5及び図6を用いて説明する。第1実施形態で説明した部材と同一の部材又は同一の機能を有する部材には極力同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。

[0112] 図5は、本実施形態に係る供給装置10を上側から見た状態を示す概略図である。図5中の供給装置10には、XYZ直交座標系を規定する。図6は、搬送路の延出方向に直交する幅方向の端部の内側（他方向）から外側（一方方向）を見た状態を示す。このため、図6は、図5中に示す供給装置10の一連の搬送路の延出方向D（D101, D201, D202, D31, D32）を真っ直ぐにしたと仮定したときの搬送路を示す概略図である。

[0113] 図5及び図6に示すように、第1搬送部14は、第1搬送方向C101に沿って上流側から下流側に処理対象物Sを搬送する第1搬送路14aを有する。第1搬送部14の延出方向D101は、X軸方向に沿って真っ直ぐである。

[0114] 第1搬送部14は、本実施形態では第1実施形態で説明した第1コンベヤ部22及び第2コンベヤ部24を用いる代わりに、例えば振動コンベヤ（振動フィーダ）を用いる。

[0115] 第2搬送部16は、L字状に曲げられた第2搬送路16aを有する。第2搬送部16の第2搬送路16aは、第2搬送方向C201, C202に沿って上流側から下流側に処理対象物Sを搬送する。

[0116] 図5に示すように供給装置10を上側から見たとき、第1搬送路14aの第1搬送方向C1の水平成分及び第3搬送路18aの第3搬送方向C31, C32の水平成分はそれぞれ真っ直ぐである。第1搬送路14aの第1搬送方向C1の水平成分及び第3搬送路18aの第3搬送方向C31, C32の水平成分は互いに平行（略平行を含む）で、反対方向に向けられている。図5中、第1搬送部14と第3搬送部18とは、X軸方向にずれているが、各コンベヤの幅や大きさ等の設定により、Y軸方向に対向していてもよい。

[0117] 図5に示すように、第2搬送部16は、第1搬送部14のX軸に沿う下流

側に隣接する第1ローラコンベヤ（搬送部）402と、第1ローラコンベヤ402のY軸に沿う下流側に隣接する第2ローラコンベヤ（搬送部）404と、第1ローラコンベヤ402の搬送路402a上、及び、第2ローラコンベヤ404の搬送路404a上に設けられたガイド406とを有する。第2搬送部16は、複数のコンベヤ（搬送部）402、404が互いに異なる延出方向D201、D202及び搬送方向C201、C202を有して接続されている。第2搬送部16の複数のコンベヤ402、404の延出方向D201、D202は、全体としてL字状である。2つのコンベヤ402、404は隣接して配置すればよく、1つのコンベヤとして一体化する必要がない。

[0118] 第2搬送部16の第1ローラコンベヤ402は、第1搬送部14の下流側に、第1搬送部14と交差する方向に沿って設置される。第2ローラコンベヤ404は、第1ローラコンベヤ402の下流側に、第1ローラコンベヤ402と交差する方向に沿って設置される。

[0119] 第1ローラコンベヤ402の搬送路402aは、例えばXY平面に平行である。第2ローラコンベヤ404の搬送路404aは、例えばXY平面に平行である。第1ローラコンベヤ402の延出方向D201と、第1ローラコンベヤ402の搬送路402aの搬送方向は平行である。第2ローラコンベヤ404の延出方向D202と、第2ローラコンベヤ404の搬送路404aの搬送方向は平行である。第1ローラコンベヤ402の延出方向D201と、第2ローラコンベヤ404の延出方向D202とは例えば直交する。

[0120] 第1ローラコンベヤ402の延出方向D201に直交する幅方向の一方の端部（外側端部）402bには、処理対象物Sが第1ローラコンベヤ402の一方から脱落することを防止する壁となる第1壁部502が設けられている。第1壁部502は、例えば、第1ローラコンベヤ402の搬送路402aの延出方向D201に平行に延びている。第1壁部502の存在により、処理対象物Sが第1ローラコンベヤ402の一方の端部402bから脱落することを防止する。

- [0121] 第1壁部502は、処理対象物Sを能動的又は受動的に第1延出方向D201に沿って第1ローラコンベヤ402の搬送路402aの上流側から下流側に向かって搬送する補助搬送部502aを有する。第1壁部502の補助搬送部502aは、第1ローラコンベヤ402の延出方向D201に直交する幅方向の他方の端部（内側端部）402cに向けられている。
- [0122] 本実施形態では、第1壁部502の補助搬送部502aは、例えば、処理対象物Sが接触したときに受動的に回転する複数のローラ502bを有する。図6中のローラ502bは、それぞれが球状に形成され、その位置で自在に回転可能である。
- [0123] 第2ローラコンベヤ404の延出方向D202に直交する幅方向の一方の端部（外側端部）404bには、処理対象物Sが第2ローラコンベヤ404の一方から脱落することを防止する壁となる第2壁部504が設けられている。第2壁部504は、例えば、第2ローラコンベヤ404の搬送路404aの延出方向D202に平行に延びている。第2壁部504の存在により、処理対象物Sが第2ローラコンベヤ404の一方の端部404bから脱落することを防止する。
- [0124] 第2壁部504は、処理対象物Sを能動的又は受動的に第2延出方向D202に沿って第2ローラコンベヤ404の搬送路404aの上流側から下流側に向かって搬送する補助搬送部504aを有する。第2壁部504の補助搬送部504aは、第2ローラコンベヤ404の延出方向D202に直交する幅方向の他方の端部（内側端部）404cに向けられている。
- [0125] 本実施形態では、第2壁部504の補助搬送部504aは、例えば、処理対象物Sが接触したときに受動的に回転する複数のローラ504bを有する。図6中のローラ504bは、それぞれが球状に形成され、その位置で自在に回転可能である。
- [0126] なお、第2壁部504は、細幅コンベヤ62の端部（外側端部）62bにも延出されている。第2壁部504の補助搬送部504aは、細幅コンベヤ62の延出方向D31に直交する幅方向の他方の端部（内側端部）62cに

向けられている。細幅コンベヤ62の他方の端部（内側端部）62cの仮想的な延長線Lが第2ローラコンベヤ404の延出方向D202と平行であるとする、延長線Lは、後述する第2ガイドロッド409のガイド面409aに交差することが好適である。

[0127] ガイド406は、本実施形態では、第1ガイドロッド407と、第2ガイドロッド409とを有する。

[0128] 第1ガイドロッド407は、第1ローラコンベヤ402の搬送路402a上において、第1ローラコンベヤ402の延出方向D201に対して傾斜するガイド面407aを有する。第1ガイドロッド407は、例えば端部402cに固定されている。第1ガイドロッド407のガイド面407aは、延出方向D201に直交する幅方向の一方向の端部402bに向けられている。ガイド面407aは、上流側から下流側に向かうにつれて、端部402cから端部402bに向かう。なお、ガイド面407aは、端部402bとの間で、処理対象物Sを通すことができる距離離間する。

[0129] 第2ガイドロッド409は、第2ローラコンベヤ404の搬送路404a上において、第2ローラコンベヤ404の延出方向D202に対して傾斜するガイド面409aを有する。第2ガイドロッド409は、例えば端部404cに固定されている。第2ガイドロッド409のガイド面409aは、延出方向D202に直交する幅方向の一方向の端部404bに向けられている。ガイド面409aは、上流側から下流側に向かうにつれて、端部404cから端部404bに向かう。なお、ガイド面409aは、端部404bとの間で、処理対象物Sを通すことができる距離離間する。

[0130] 次に、供給装置10の作用について説明する。

[0131] 投入部12において例えば多層バラ積み状態の処理対象物Sは、例えば投入部12の床面の傾斜等により、順次、第1搬送部14の第1コンベヤ部22の搬送路22aの上流端に向かって移動する。

[0132] このとき、第1搬送部14の搬送路14aは、搬送路14aに接触した処理対象物Sを搬送路14aの搬送動作により取り出す。第1搬送部14の搬

送路 1 4 a は、振動しながら、複数の処理対象物 S を搬送方向 C 1 0 1 に搬送する。このため、第 1 搬送部 1 4 の搬送路 1 4 a は、例えば多層となった複数の処理対象物 S を上流端から下流端に至る経路で離間させ、ばらけさせる。

[0133] このようにして、第 1 搬送部 1 4 により、多層の処理対象物 S が崩され、1 つ 1 つに離間される。これら多層の処理対象物 S は、同種の部品であってもよく、異種の部品であってもよい。

[0134] 処理対象物 S は、第 1 搬送方向 C 1 0 1 に沿って移動し、第 1 搬送部 1 4 の搬送路 1 4 a から第 1 ローラコンベヤ 4 0 2 の搬送路 4 0 2 a に受け渡される。このとき、処理対象物 S の搬送方向は、第 1 搬送方向 C 1 0 1 に沿う方向から、延出方向 D 2 0 1 に沿う方向に方向転換する。1 つ 1 つに離間された処理対象物 S の一部は、第 1 ローラコンベヤ 4 0 2 の搬送路 4 0 2 a 上で、上流側から下流側に向かうにつれて、第 1 ガイドロッド 4 0 7 のガイド面 4 0 7 a にガイドされて、第 1 ローラコンベヤ 4 0 2 の延出方向 D 2 0 1 に対して傾斜する符号 C 2 0 1 に示す破線に沿って移動する。このため、複数の処理対象物 S が第 1 ローラコンベヤ 4 0 2 の搬送路 4 0 2 a 上で第 1 壁部 5 0 2 に向かって片寄せされる。このため、複数の処理対象物 S の幅方向の距離は、上流側から下流側に向かって次第に狭められる。そして、処理対象物 S の一部は、第 1 ローラコンベヤ 4 0 2 の搬送路 4 0 2 a の上流端と下流端との間で第 1 壁部 5 0 2 に当接する。

[0135] このため、第 1 ローラコンベヤ 4 0 2 は、第 1 ガイドロッド 4 0 7 のガイド面 4 0 7 a と協働して、第 1 ローラコンベヤ 4 0 2 の搬送路 4 0 2 a に載置された処理対象物 S を、延出方向 D 2 0 1 に直交する幅方向の一方向、すなわち、片方の端部 4 0 2 b に寄せることができる。処理対象物 S は、第 1 ローラコンベヤ 4 0 2 の搬送路 4 0 2 a 上において、例えば符号 C 2 0 1 で示すように移動し得る。

[0136] 第 1 ローラコンベヤ 4 0 2 の搬送路 4 0 2 a 上で第 1 壁部 5 0 2 に当接された処理対象物 S は、搬送路 4 0 2 a の搬送速度で搬送路 4 0 2 a の延出方

向D201に沿う方向に移動する。処理対象物Sは、第1壁部502に沿って移動し、第1ローラコンベヤ402の搬送路402aから第2ローラコンベヤ404の搬送路404aに受け渡される。

[0137] このとき、処理対象物Sの搬送方向は、延出方向D201又は搬送方向C201に沿う方向から、延出方向D202に沿う方向に方向転換する。処理対象物Sは、第2ローラコンベヤ404の搬送路404a上で、上流側から下流側に向かうにつれて、第2ガイドロッド409のガイド面409aにガイドされて、第2ローラコンベヤ404の延出方向D202に対して傾斜する符号C202に示す破線に沿って移動する。このため、複数の処理対象物Sが第2ローラコンベヤ404の搬送路404a上で第2壁部504に向かって片寄せされる。このため、複数の処理対象物Sの幅方向の距離は、次第に狭められる。そして、処理対象物Sの一部は、第2ローラコンベヤ404の搬送路404aの上流端と下流端との間で第2壁部504に当接する。

[0138] このため、第2ローラコンベヤ404は、第2ガイドロッド409のガイド面409aと協働して、第2ローラコンベヤ404の搬送路404aに載置された処理対象物Sを、延出方向D202に直交する幅方向の一方向、すなわち、片方の端部404bに寄せることができる。処理対象物Sは、第2ローラコンベヤ404の搬送路404a上において、例えば符号C202で示すように移動し得る。

[0139] このように、第1搬送部14の搬送路14aの幅方向中央に沿って搬送された複数の処理対象物Sは、第1ローラコンベヤ402の搬送路402a、第2ローラコンベヤ404の搬送路404aと移動し、方向変換を経るにつれて、延出方向D201、D202に直交する横並び状態が次第に解消する。そして、複数の処理対象物Sは、第2ローラコンベヤ404の搬送路404aにおいて、1列に並ぶ。このように、第2搬送部16は、複数の処理対象物Sを全体としてL字状の第2搬送路16aの延出方向D201、D202に直交する幅方向の一方向に片寄せしながら一列に整列させる。

[0140] 処理対象物Sは、第2壁部504に沿って移動し、第2ローラコンベヤ4

04の搬送路404aから第3搬送部18の細幅コンベヤ62の搬送路62aに受け渡される。

[0141] その後、1列に並べられた処理対象物Sが第3搬送部18の調速コンベヤ64の搬送路64aにおいて、所定のピッチに離間する。

[0142] 所定のピッチに離間し1列に並べられた処理対象物Sは、第3搬送部18の下流側の、図4に示す物流システムの物流ソータ110の荷物投入部112に投入される。又は、所定のピッチで1列に並べられた処理対象物Sは、第3搬送部18の下流側の、製造ラインの部品投入部に投入される。

[0143] ガイド406は、第1ガイドロッド407と第2ガイドロッド409とを有する例について説明したが、第1ガイドロッド407及び第2ガイドロッド409が全体として例えばL字状に一体化されていてもよい。

[0144] このように、本実施形態に係る供給装置10の第1搬送部14は、バラ積みした複数の処理対象物Sを離間するセパレートステージとして用いる。第2搬送部16は、離間した処理対象物Sを1列に整列させるアレンジステージとして用いる。第3搬送部18は、1列に整列させた処理対象物Sを所定のピッチに離間するアジャストステージとして用いる。そして、本実施形態に係る供給装置10は、複数の処理対象物Sを、第1搬送部（セパレートステージ）14、第2搬送部（アレンジステージ）16、第3搬送部（アジャストステージ）18の順に搬送し、他の装置に受け渡すことができる。

[0145] このとき、同種、異種の処理対象物Sにかかわらず、多品種の処理対象物Sを例えば同時期に投入部12に投入したときに、第1搬送部14において処理対象物Sを離間し、第2搬送部16において処理対象物Sを一列に整列し、各処理対象物Sを第3搬送部18において所定のピッチに離間させた状態で、物流ソータ110の荷物投入部112や、製造ラインの部品投入部に投入することができる。仮に、処理対象物S同士が同種であっても、大きさ、材質、形状が異なる処理対象物Sを第1搬送部14に投入することで、処理対象物S同士を所定のピッチに離間して、他の装置に受け渡すことができる。なお、本実施形態に係る供給装置10は、第2搬送部16の搬送路16

aを適宜に形成することで、ボルトやナット等の比較的小さな処理対象物Sだけでなく、宅配物などの比較的大きな処理対象物Sまで対応することができる。

[0146] また、本実施形態に係る供給装置10は、第2搬送部16の延出方向D201、D202が全体としてL字状の複数のコンベヤ402、404を備える。これら複数のコンベヤ402、404の延出方向D201、D202は例えば真っすぐである。このため、スペースにあわせてコンベヤ402、404を一体的に形成するよりもコスト上昇を抑制することができる。

[0147] また、第1搬送部14の延出方向D101と、第3搬送部18の延出方向D31、D32とを平行にし、供給装置10を省スペースに配置することができる。角度 θa 、 θb を適宜に設定するとともに、各搬送部14、16、18の長さ及び幅を適宜に設定することで、設置スペースにあわせて供給装置10を形成することができる。

[0148] なお、本実施形態で説明した第1搬送部14の振動コンベヤを第1実施形態で説明した第2コンベヤ部24とし、第1実施形態で説明した第1コンベヤ部22を振動コンベヤの上流側に配置してもよい。

[0149] 本実施形態で説明した第1搬送部14の振動コンベヤに代えて、第1実施形態で説明した第1コンベヤ部22及び第2コンベヤ部24を用いてもよい。

[0150] 図6中、第3搬送部18の回収部66及び第4搬送部20を図示していないが、第2ローラコンベヤ404の下流端と投入部12との間に第1実施形態で説明した第3搬送部18の回収部66及び第4搬送部20を配置してもよい。仮に、第3搬送部18の細幅コンベヤ62の端部62b又は第3搬送部18の调速コンベヤ64の端部64cから処理対象物Sが脱落したときに、回収部66により、処理対象物Sを回収することができる。また、回収部66及び第4搬送部20は、処理対象物Sのうち、第2搬送部16において一方向への片寄せに失敗した処理対象物Sを第1搬送部14に向けて搬送する。このため、処理対象物Sは、投入部12から再度、第1搬送部14の搬

送路 14 a に載置され、第 1 搬送部 14、第 2 搬送部 16、第 3 搬送部 18 を経て他の処理対象物 S に対して所定のピッチに並べられ、図 4 に示す物流システムの物流ソータ 110 の荷物投入部 112 や、製造ラインの部品投入部に投入される。

[0151] 以上説明したように、本実施形態によれば、多層バラ積み状態等の処理対象物 S を、後続の装置で扱いやすくする供給装置 10 を提供することができる。

[0152] 以上述べた少なくともひとつの実施形態の供給装置 10 によれば、処理対象物 S を離間させる第 1 搬送部 14、処理対象物 S を一列に整列させる第 2 搬送部 16、処理対象物 S を所定のピッチにする第 3 搬送部 18 を有することにより、多層バラ積み状態等の処理対象物 S を、自動で離間し、整列させ、所定のピッチにし、後続の装置で処理対象物 S を扱いやすくすることが可能となる。

[0153] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の処理対象物が載置される投入部から前記処理対象物を取り出し、第1搬送方向に沿って搬送する第1搬送部と、
- 前記第1搬送部の下流側に配置され、前記処理対象物を搬送路の幅方向の一方向に片寄せしながら搬送する複数の搬送部が互いに異なる搬送方向を有して順に接続され、第2搬送方向に沿って上流側から下流側に前記処理対象物を搬送する第2搬送部と、
- 前記第2搬送部の下流側に配置され、前記処理対象物同士を所定のピッチに離間させながら第3搬送方向に沿って搬送する第3搬送部とを有する供給装置。
- [請求項2] 前記第1搬送方向と前記第3搬送方向とは互いに反対方向である、請求項1に記載の供給装置。
- [請求項3] 前記第2搬送部は、
- 前記第1搬送方向に沿って前記第1搬送部の下流側に設置される第1片寄搬送部と、
- 前記第1片寄搬送部と交差する方向に沿って前記第1片寄搬送部の下流側に設置される第2片寄搬送部と、
- 前記第2片寄搬送部と交差する方向に沿って前記第2片寄搬送部の下流側に設置される第3片寄搬送部と、
- を有する請求項1又は2に記載の供給装置。
- [請求項4] 前記第3搬送部は、前記第2搬送部の前記複数の搬送部の下流端及び前記第3搬送部に隣接し、前記処理対象物のうち、前記第2搬送部において前記一方向に片寄せした処理対象物の一部を回収可能な回収部を有する、請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の供給装置。
- [請求項5] 前記回収部の下流側に配置され、前記回収部で回収した前記処理対象物を前記投入部へ搬送する第4搬送部を有する、請求項4に記載の供給装置。

- [請求項6] 前記第 1 搬送部は、
前記処理対象物を取り出す取出搬送部と、
前記取出搬送部の下流側に配置され、前記第 1 搬送方向に沿って下方に傾斜する下方傾斜搬送部と
前記下方傾斜搬送部の下流側に配置され、前記第 1 搬送方向に沿って上方に傾斜する上方傾斜搬送部と、
を有する、請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の供給装置。
。
- [請求項7] 前記下方傾斜搬送部の搬送速度は、前記取出搬送部の搬送速度に対して低速であり、
前記上方傾斜搬送部の搬送速度は、前記下方傾斜搬送部の搬送速度よりも高速である、請求項 6 に記載の供給装置。
- [請求項8] 前記第 2 搬送部は、前記処理対象物を前記第 2 搬送部の前記幅方向の前記一方向に片寄せする方向に面する壁部を有する、請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の供給装置。
- [請求項9] 前記壁部は、前記処理対象物を能動的又は受動的に前記第 2 搬送方向に沿って前記第 2 搬送部の前記上流側から前記下流側に向かって搬送する補助搬送部を有する、請求項 8 に記載の供給装置。
- [請求項10] 前記第 3 搬送部は、前記処理対象物を宛先毎に区分する区分装置へ供給する、請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の供給装置。