

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 9 日(09.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/162463 A1

- (51) 国際特許分類:
B65G 17/08 (2006.01) **B65G 17/38** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/059955
- (22) 国際出願日: 2013 年 4 月 1 日(01.04.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 椿本チエイン
(TSUBAKIMOTO CHAIN CO.) [JP/JP]; 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島 3 丁目 3 番 3 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 尾崎 肇(OZAKI, Hajime); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 株式会社 椿本チエイン 内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

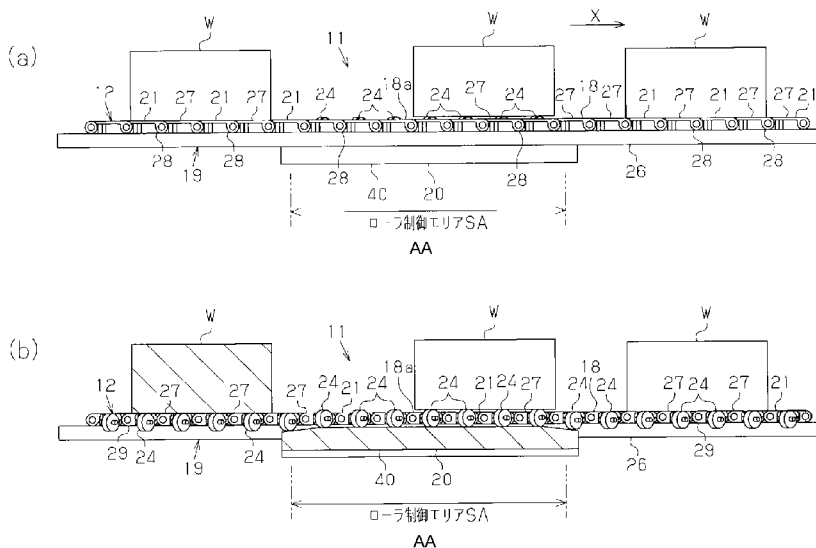
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ROLLER-EQUIPPED CONVEYOR BELT AND BELT-TYPE CONVEYANCE DEVICE

(54) 発明の名称: ローラ付きコンベヤベルト及びベルト式搬送装置



AA Roller control area (SA)

(57) Abstract: A roller-equipped conveyor belt (12) is provided with a band-shaped belt (18) and a plurality of rollers (24) that are capable of rotation and that are mounted to the belt (18). The belt (18) is formed by rotatably connecting a plurality of chain links (21) to other adjacent chain links (21) via the hinge sections thereof. The plurality of rollers (24) are mounted to the belt (18) so as to be capable of movement between a protruding position in which each of the peripheral surfaces of the rollers (24) protrudes from the front surface of the belt (18) and a retracted position in which each of the peripheral surfaces does not protrude from the front surface of the belt (18) and protrudes from the rear surface of the belt (18). The rollers (24) are pushed up to the protruding position when upward pushing force is applied from the rear surface side of the belt (18) and are arranged in the retracted position as a result of the weight thereof when upward pushing force is not applied.

(57) 要約:

[続葉有]



ローラ付きコンベヤベルト（１２）は、帯状のベルト（１８）と、ベルト（１８）に装着された回転可能な複数のローラ（２４）とを備えている。ベルト（１８）は、複数のチェーンリンク（２１）と隣り合う他のチェーンリンク（２１）とをヒンジ部同士を介して回転自在に連結して形成されている。複数のローラ（２４）は、各々の周面がベルト（１８）の表面から突出する突出位置と、ベルト（２４）の表面から突出せずかつベルト（１８）の裏面からは突出する退避位置との間を移動可能な状態で、ベルト（１８）に装着されている。ローラ（２４）はベルト（１８）の裏面側から押し上げ力が付与されたときに突出位置に押し上げられ、押し上げ力が付与されていないときには自重により退避位置に配置される。

明 細 書

発明の名称：ローラ付きコンベヤベルト及びベルト式搬送装置 技術分野

[0001] 本発明は、ローラ付きコンベヤベルト及びこれを用いて物品を搬送するベルト式搬送装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、モジュラーベルトなどのコンベヤベルトに対して軸を中心に回転する複数のローラが装着されたローラ付きコンベヤベルト（以下、「ベルト」ともいう。）を用いて物品を搬送するベルト式搬送装置（以下、「搬送装置」ともいう。）が知られている（例えば特許文献1参照）。こうした搬送装置のベルトでは、複数のローラの軸方向がベルト上を移動する物品の搬送方向に対して所定角度の斜め向きに配置されると共に、ローラの外周面の一部がベルトの表裏両側から突出している。また、この搬送装置におけるベルトの裏面側には、複数の駆動ローラが上下移動可能に設けられている。複数の駆動ローラは、物品の搬送方向と平行な軸を中心に回転可能である。よって、駆動ローラを上動させてローラにベルトの裏面側から当接させた状態で回転させると、ローラが、駆動ローラから伝達される回転動力により回転する。ベルト上の物品は、ベルトの長手方向において駆動ローラの配置領域に対応するローラ制御域をベルトの移動に伴い通過する。その過程で、ベルト上の物品は、回転するローラの向きに応じた斜めの方向に移動させられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2008-540292号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記の搬送装置におけるローラ付きコンベヤベルトでは、複数のローラがベルトの表面から常に突出している。そのため、物品は、ベルト

の移動に伴いローラ制御域以外の領域を搬送されるとき、及びローラ制御域を通るときいずれの場合も、駆動ローラが下降しているときには、ベルトの表面から突出する複数のローラに載った状態で搬送される。この場合、ローラは自由回転可能であるため、搬送中の物品に僅かな外力が加わるだけでも、ローラの回転によって物品がベルト上を滑動する虞があり、物品の安定搬送に支障をきたすことがあった。

[0005] 上記の課題は、ローラが駆動ローラから伝達される回転動力により回転するローラ付きコンベヤベルト及びそれを備えたベルト式搬送装置に限定されるものではなく、ローラが回転自在に装着されたローラ付きコンベヤベルト及びそれを備えたベルト式搬送装置においては概ね共通する。

[0006] 本発明の目的は、ローラが回転自在に装着されたコンベヤベルトによって搬送中の物品が自由回転可能なローラに載ることによる物品の滑動を抑制することができるローラ付きコンベヤベルト及びそれを用いたベルト式搬送装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明の第一の態様によれば、複数のベルト構成部材が隣り合う他のベルト構成部材とヒンジ部同士を回動自在に連結することにより形成された帯状のベルトと、ベルトに対して回転可能に装着された複数のローラとを備えたベルト式搬送装置におけるローラ付きコンベヤベルトが提供される。複数のローラは、ローラの外周面がベルトの表面から突出する突出位置と、ローラの外周面がベルトの表面から突出せずにベルトの裏面から突出する退避位置との間を移動可能にベルトに対して装着される。また、複数のローラは、ベルトの裏面側からローラを押し上げ可能な押し上げ力を付与されたときに突出位置に押し上げられ、押し上げ力を付与されていないときには自重により退避位置に位置する。

[0008] この構成によれば、ベルトに対して突出位置と退避位置との間を移動可能に装着されたローラは、ベルトの移動中にベルトの裏面側から押し上げ力を付与されると、退避位置から突出位置に押し上げられる。このため、物品は

、例えば押し上げ力を付与した部材との当接面上を転動するローラの回転あるいは当接を介して伝達される動力によるローラの回転により、ベルトに対して移動する。一方、ローラは、ベルトの移動中にベルトの裏面側から押し上げ力が付与されないときは、自重によってベルトの表面から突出しない退避位置に配置される。このため、物品はベルトの表面に載って搬送される。よって、ローラ付きコンベヤベルトによって搬送中の物品が自由回転可能なローラに載ることによる物品の滑動を抑制することができる。

[0009] 上記ローラ付きコンベヤベルトにおいて、ローラは、ローラの軸部がベルトの厚さ方向に延びる長穴状の軸穴に対して、回動可能に且つベルトの厚さ方向への移動自在に軸支されていることが好ましい。

[0010] この構成によれば、ローラは、その軸部が長穴状となった軸穴に支持されることで、押し上げ力が付与されないときは、軸部が軸穴内におけるベルトの裏面側の内面部位に当接する退避位置に位置する。その一方、押し上げ力が付与されるときは、軸部が軸穴内をベルトの表面側に移動し、ベルトの表面から外周面の一部を突出させる突出位置に移動する。このような移動の際には軸部が軸穴に移動方向をガイドされるので、ローラを円滑に退避位置と突出位置との間で移動させることができる。

[0011] 上記ローラ付きコンベヤベルトにおいて、軸穴におけるローラの軸部のストローク範囲は、ベルトの厚み方向の中心に対してベルトの裏面側へ偏倚していることが好ましい。

[0012] この構成によれば、ローラの軸部のストローク範囲が、ベルトの厚み方向の中心に対してベルトの裏面側へ偏倚しているので、ローラのストローク長をなるべく短く済ませられる。その結果、例えばローラの軸部を支持する長穴状の軸穴をなるべく短くすることで、ベルトの薄型化が可能となる。

[0013] 上記ローラ付きコンベヤベルトにおいて、ローラは、ローラにおける外周面の180度反対の二箇所を露出させる開口部及び軸部を支持させる軸穴が形成されたローラユニットに組み付けられた状態で、ローラユニットがベルト構成部材におけるヒンジ部間に設けられた凹部内に取り付けられることに

より、ベルトに対して装着されていることが好ましい。

[0014] この構成によれば、ローラが組み付けられたローラユニットをベルト構成部材の凹部内に取り付けると共に、ベルト構成部材をヒンジ部により連結することにより、ローラを簡単にベルトに装着できる。

[0015] 上記ローラ付きコンベヤベルトにおいて、ベルト構成部材の凹部に対するローラユニットの取り付け角度を複数通りに調整可能な調整機構を更に備えていることが好ましい。

[0016] この構成によれば、凹部内におけるローラユニットの取り付け角度を調整することにより、ローラをベルトに装着する向きを簡単に変更及び調整することができる。

[0017] 上記課題を解決するため、本発明の第二の態様によれば、上記ローラ付きコンベヤベルトと、ローラ付きコンベヤベルトにおける複数のローラのうち少なくとも一部のローラに対して押上げ力を付与可能な押上部材とを備えているベルト式搬送装置が提供される。

[0018] この構成によれば、ローラはベルトの移動途中において、例えば押上部材に乗り上げるなどして、押し上げ力を付与されたときにベルトの表面から突出する突出位置に移動し、その押上部材上を転がって回転するローラに載って物品はベルト上を移動する。一方、ローラが押上部材に乗り上げず押し上げ力を付与されないときは、ローラはベルトの表面から突出しない退避位置に自重で退避するため、物品はベルトの表面に載置され、ベルトの移動と共に搬送される。よって、ローラが回転自在に装着されたコンベヤベルトによって搬送中の物品が自由回転可能なローラに載ることによる物品の滑動を抑制することができる。

[0019] 上記ベルト式搬送装置において、押上部材は、ローラのベルトの裏面側に突出する外周面部分に対して当接する当接位置と外周面部分から離間する離間位置との間を変位可能に配置されていることが好ましい。

[0020] この構成によれば、ローラはベルトの裏面側に突出する外周面部分が押上部材に乗り上げることで突出位置に移動し、その押上部材の面上を転動する

ことで回転する。その一方、押上部材を離間位置に変位させると、ローラは、自重により退避位置に移動し、押上部材に乗り上げることもないため回転することもない。したがって、このように押上部材を当接位置と離間位置とに変位させることにより、物品をローラの回転によりベルト上で移動させるか否かの選択が可能になる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、ローラが回転自在に装着されたコンベヤベルトによって搬送中の物品が自由回転可能なローラに載ることによる物品の滑動を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の第1実施形態におけるベルト式搬送装置を模式的に示す斜視図。

[図2]コンベヤベルトの一部を示す平面図。

[図3]コンベヤベルトの構成を示す部分斜視図。

[図4]ローラユニットの分解斜視図。

[図5]ローラユニットとチェーンリンクのホルダ部とを示す斜視図。

[図6] (a) はローラユニットの平面図、(b) はローラ突出状態を示す側面図、(c) はローラ退避状態を示す側断面図、(d) は(b)の6d-6d線に沿った断面図。

[図7]搬送装置のベルトの一部を省略して模式的に示す斜視図。

[図8]搬送装置のベルトの一部を省略して模式的に示す平面図。

[図9] (a) はガイドレールの装着例であって左払出し時の部分斜視図、(b) はガイドレールの装着例であって右払出し時の部分斜視図。

[図10] (a) は搬送装置の一部側面図、(b) は図8の10b-10b線に沿った断面図。

[図11] (a) は、左払出し時において搬送装置をローラ制御エリアの部分でベルトの幅方向に切断した断面図、(b) は、右払出し時において搬送装置をローラ制御エリアの部分でベルトの幅方向に切断した断面図。

[図12]本発明の第2実施形態におけるベルト式搬送装置を模式的に示す斜視図。

[図13]コンベヤベルト及びローラ制御機構部の構成を示す部分斜視図。

[図14] (a) は、左払出し時において搬送装置をローラ制御エリアの部分でベルト幅方向に切断した断面図、(b) は、右払出し時において搬送装置をローラ制御エリアの部分でベルト幅方向に切断した断面図。

[図15]搬送システムを模式的に示す平面図。

[図16]変形例におけるコンベヤベルトの一部を示す平面図。

[図17]変形例におけるベルト式搬送装置を模式的に示す斜視図。

発明を実施するための形態

[0023] (第1実施形態)

以下、第1実施形態を図1～図11に基づいて説明する。

[0024] 図1においてベルト式搬送装置に設けられたコンベヤベルトの長手方向のうちその平坦な上面(表面)に載置された物品(ワーク)が搬送される方向を搬送方向X、ベルトの短手方向をベルト幅方向Yとする。

[0025] 図1に示すように、ベルト式搬送装置11は、ローラ付きコンベヤベルト12(以下、「コンベヤベルト12」ともいう。)を周回させることでその上面に載置された物品Wを搬送する。ベルト式搬送装置11は、特に搬送中の物品Wを搬送方向Xと斜めに交差する方向へ払い出す機能を有している。コンベヤベルト12は、一定幅で所定長さを有する無端状(環状)をなすローラ付きコンベヤモジュラーベルトにより構成される。コンベヤベルト12はプラスチック製であるが、金属製であってもよい。

[0026] ベルト式搬送装置11において、搬送方向Xに所定距離を離れた両側の位置には、一对の回転軸13が、軸受を介してフレーム(いずれも図示せず)により支持されている。一对の回転軸13は、コンベヤベルト12の幅(ベルト幅)とほぼ等しい軸長を有する。また、一对の回転軸13は、ベルト幅方向Yに沿って互いに平行に延びた状態で、かつ搬送方向Xに対峙した状態で支持されている。搬送方向X上流側(図1では左側)に位置する回転軸1

3には、複数のスプロケット14が一体回転可能な状態で嵌着されている。また、搬送方向X下流側（図1では右側）に位置する回転軸13には、複数のスプロケット15が一体回転可能な状態で嵌着されている。各スプロケット14, 15は、それぞれ周方向に一定ピッチで径方向外側に突出する複数の歯部14a, 15aを有している。コンベヤベルト12の裏面には、ベルト長手方向に一定ピッチで噛合用凹部（図示せず）が形成されている。噛合用凹部と歯部14a, 15aとを噛み合わせた状態で、コンベヤベルト12は、搬送方向Xに所定の距離を隔てて配置されたスプロケット14, 15に巻き掛けられている。

[0027] 図1に示すように、各スプロケット14, 15のうち、搬送方向X下流側の複数のスプロケット15が駆動側スプロケットであり、搬送方向X上流側の複数のスプロケット14が従動側スプロケットである。駆動側のスプロケット15には、動力伝達機構16（一例として減速機構）を介して、動力源の一例であるモータ17が動力伝達可能な状態で連結されている。そのため、モータ17の動力が動力伝達機構16を介して伝達されてスプロケット15が回転すると、スプロケット14, 15の歯部14a, 15aとコンベヤベルト12の裏面の噛合用凹部とが噛み合い、コンベヤベルト12上の物品Wを搬送方向Xに搬送する一方向に、コンベヤベルト12が周回する。

[0028] 本例のローラ付きコンベヤベルト12は、物品Wが載置されるモジュールベルトにより構成されるベルト18と、ベルト18の表裏両面に露出する複数のローラ24からなるローラ列25（いずれも図2を参照）とを備えている。複数のローラ列25が、ベルト18に対してベルト幅方向Yに装着されている。コンベヤベルト12のうち物品Wを載置して搬送方向Xに移動する載荷部分18aの裏面側には、載荷部分18aを平坦状に支持する四角板状の支持台19が配設されている。

[0029] 図1に示すように、コンベヤベルト12の載荷部分18aにおける搬送方向Xの一定範囲の領域が、ローラ24（図2を参照）の回転によりベルト18上の物品Wのベルト18に対する移動を可能にするローラ制御エリアSA

である。ローラ制御エリア S A では、ローラ 2 4 に載せた物品 W を搬送方向 X に対して所定角度をなす斜め下流側の方向へ、ローラ 2 4 の回転によってベルト 1 8 に対して移動させることで、物品 W の払い出しが行われる。本実施形態のローラ付きコンベヤベルト 1 2 は、物品 W の払出し方向として左側（L 側）と右側（R 側）のどちらにも対応可能である。支持台 1 9 におけるローラ制御エリア S A と対応する部分には、ローラ制御機構部 2 0 が設けられている。ローラ制御機構部 2 0 は、ローラを選択的にベルト 1 8 の表面から突出させ、突出したローラ 2 4 が回転する向きに応じて物品 W をベルト 1 8 に対して L 側又は R 側へ移動させる。

[0030] 図 2 に示すように、コンベヤベルト 1 2 は、ベルト幅方向 Y に長い所定形状を呈するベルト構成部材の一例としてのチェーンリンク 2 1 を、ベルト長手方向（図 2 では搬送方向 X と平行な方向）に隣り合うもの同士を回動自在に連結する状態で所定の配列パターンで配列することで一方向（ベルト長手方向）に長い帯状のベルト 1 8 を形成している。この場合、ベルト幅分の複数のチェーンリンク 2 1 は、ベルト長手方向に隣り合う同じくベルト幅分の他の複数のチェーンリンク 2 1 と、コンベヤベルト 1 2 の幅寸法に略等しい長さ寸法のヒンジピン 2 2（図 3 を参照）が各々のヒンジ部に共通に挿通されることで回動自在に連結されている。帯状のベルト 1 8 の長手方向の両端部に位置する一对のチェーンリンク 2 1 がヒンジ部同士を回動自在に連結することで無端状に形成されている。

[0031] 図 2 に示すように、各チェーンリンク 2 1 における搬送方向 X の下流側縁部には、平面視略 U 字状の凹部 2 1 a がベルト幅方向 Y に一定間隔で複数設けられている。各凹部 2 1 a には、ローラユニット 2 3 が 1 個ずつ装着されている。各ローラユニット 2 3 には、その表裏両面の開口部から露出する 1 個のローラ 2 4 が回転可能に装着されている。

[0032] このため、図 2 に示すように、コンベヤベルト 1 2 には、複数のローラ 2 4 がマトリクス状に配列されている。コンベヤベルト 1 2 は、複数のローラユニット 2 3 を凹部 2 1 a に装着した状態で、ベルト幅方向 Y に配列された

複数のチェーンリンク 2 1 とベルト長手方向に隣り合う他のチェーンリンク 2 1 とをヒンジ部同士を介して回動自在に連結して構成されている。複数のローラ 2 4 は、搬送方向 X にチェーンリンク 2 1 と同ピッチで配列され、かつベルト幅方向 Y にチェーンリンク 2 1 の凹部 2 1 a と同ピッチで配列されている。本例では、複数のローラ 2 4 のピッチは、搬送方向 X とベルト幅方向 Y でほぼ等しく、例えば 15 ～ 60 mm の範囲内の所定値に設定されている。この所定値は、搬送対象の物品 W の底面のサイズ（最短方向の長さ）に比べ小さな値である。このため、搬送中の物品 W の底面は常に複数のローラ 2 4 と対峙する。

[0033] 図 2 に示すコンベヤベルト 1 2 には、ローラ 2 4 がベルト長手方向に一行に配列されてなるローラ列 2 5 が、ベルト幅方向 Y に M 列（図 2 の例では 1 2 列）設けられている。本実施形態では、説明の便宜上、M 列のローラ列を、コンベヤベルト 1 2 の L 側（図 2 における上側）から順番に、1 列目、2 列目、…、M 列目（本例では 1 2 列目）とする。

[0034] M 列のローラ列 2 5 は、軸方向が第 1 方向に沿うローラ 2 4 L がベルト 1 8 の長手方向に沿って配列されたローラ列 2 5 L と、軸方向が第 1 方向とは異なる第 2 方向に沿うローラ 2 4 R がベルト 1 8 の長手方向に沿って配列されたローラ列 2 5 R との二種類を含む。ローラ列 2 5 L は、ベルト 1 8 の長手方向（図 2 では搬送方向 X に同じ）に対して軸方向が所定の角度をなす第 1 方向に沿うローラ 2 4 L がベルト 1 8 の長手方向に沿って配列されてなる。また、ローラ列 2 5 R は、ベルト 1 8 の長手方向に対して軸方向が第 1 方向とは異なる所定の角度をなす第 2 方向に沿うローラ 2 4 R がベルト 1 8 の長手方向に沿って配列されてなる。

[0035] 図 2 に示す例では、奇数列のローラ列 2 5 L に属するローラ 2 4 L は、その軸方向を搬送方向 X に対して右側（R 側）に 45 度（ -45° ）傾いた第 1 の方向に向けて設けられている。ローラ 2 4 L の回転に伴いベルト 1 8 に対して物品 W を移動させられる方向は、軸方向である第 1 の方向と直交する方向であり、ベルト 1 8 の長手方向に対して左側に 45 度（ $+45^\circ$ ）傾い

た方向となる。

[0036] また、偶数列のローラ列 2 5 R に属するローラ 2 4 R は、その軸方向を搬送方向 X に対して左側（L 側）に 4 5 度（+ 4 5°）傾いた第 2 の方向に向けて設けられている。このローラ 2 4 R の回転に伴いベルト 1 8 上で物品 W を移動させられる方向は、軸方向である第 2 の方向と直交する方向であり、ベルト 1 8 の長手方向に対して右側に 4 5 度（− 4 5°）傾いた方向となる。本明細書では、ローラ 2 4 L の軸方向と直交する左 4 5 度の方向をローラ 2 4 L の向きと呼び、ローラ 2 4 R の軸方向と直交する右 4 5 度の方向をローラ 2 4 R の向きと呼ぶ。また、ローラ 2 4 L、2 4 R の向きを特に区別する必要がない場合は単に「ローラ 2 4」、「ローラ列 2 5」と記す。

[0037] 本実施形態では、一例として最も効率よく払い出し可能なローラ 2 4 の向きが、搬送方向 X に対して 4 5 度の角度である。このため、左払い出し用のローラ 2 4 L と右払い出し用のローラ 2 4 R の向きをそれぞれ搬送方向 X に対して互いに逆側の 4 5 度とし、両ローラ 2 4 L、2 4 R の向きのなす角度を 9 0 度としている。もちろん、ローラ 2 4 の搬送方向 X に対する向きは 4 5 度に限らず、3 0 度又は 6 0 度でもよい。例えば搬送方向 X に対して左 3 0 度・右 3 0 度、左 6 0 度・右 6 0 度の組合せとしてもよい。また、各ローラ 2 4 L、2 4 R の向きを搬送方向 X に対して左右で異なる角度に設定することもできる。例えば搬送方向 X に対して左 4 5 度・右 3 0 度、左 3 0 度・右 6 0 度の組合せでもよい。ローラ 2 4 の向きは、搬送方向 X に対する角度が鋭角であればよい。以下の説明では、左払い出し用のローラの向きを単に「左向き」と称し、右払い出し用のローラの向きを単に「右向き」と称す場合がある。

[0038] 図 2 に示すように、コンベヤベルト 1 2 の裏面側には、支持台 1 9 を構成する複数の支持レール 2 6 が、ベルト幅方向 Y に一定の間隔で配置されている。コンベヤベルト 1 2 は、複数の支持レール 2 6 により裏面から支持されることで、物品 W が載置される載荷部分 1 8 a が平坦状に保持されている。複数の支持レール 2 6 は、チェーンリンク 2 1 のベルト幅方向 Y にローラユ

ニット 23 を挟む両側部分の底面を支持可能な位置に配設されている。つまり、複数の支持レール 26 は、ベルト幅方向 Y において、ローラユニット 23 のピッチの半分だけローラユニット 23 に対してずれた位置に、ローラユニット 23 と等しいピッチで配設されている。

[0039] 図 2 に示す複数のローラ 24 は、コンベヤベルト 12 の表面（載荷面）が反重力方向側（上側）となる部分では、自重で重力方向下側（図 2 において紙面直交方向の奥側）へ退避している。即ち、ローラ 24 は、ベルト 18 の表面からローラ 24 の外周面部分が突出しない退避位置に配置されている。このため、ローラ 24 が自重で退避している領域でコンベヤベルト 12 に載置された物品 W は、ローラ 24 の外周面とは非接触の状態でベルト 18（すなわちチェーンリンク 21）の表面に直接載置されている。また、ローラ制御エリア S A では、M 列のローラ列 25 L、25 R のうち予め選択された一方（本例では奇数列又は偶数列）に属するローラ 24 L（又は 24 R）がローラ制御機構部 20 により押し上げられる。押し上げられたローラ 24 L（又は 24 R）の外周面部分が、ベルト 18 の表面から突出する突出位置に配置される。ローラ制御機構部 20 の詳細については後述する。

[0040] 次に、コンベヤベルト 12 の詳細な構成を説明する。

[0041] 図 3 に示すように、チェーンリンク 21 は、一方向に細長い板状の載荷部 27 を有している。また、チェーンリンク 21 は、載荷部 27 の一方の側縁部から長手方向（ベルト幅方向 Y に同じ）に一定の間隔で且つ長手方向と直交する方向（搬送方向 X に同じ）に延出する複数の第 1 ヒンジ部 28 と、他方の側縁部から第 1 ヒンジ部 28 と半ピッチずれた位置に延出する複数の第 2 ヒンジ部 29 とを有している。チェーンリンク 21 には、複数の第 1 ヒンジ部 28 間の部分が凹設されている。これにより、搬送方向 X の下流側が開口する平面視 U 字状の凹部 21 a が、チェーンリンク 21 の長手方向に一定の間隔で複数形成されている。第 1 ヒンジ部 28 は、ローラユニット 23 を装着可能なサイズを有する凹部 21 a を挟む両側に比較的狭い幅で延出している。第 2 ヒンジ部 29 は、チェーンリンク 21 の長手方向において凹部 2

1 aと同じ位置に配置されている。第2ヒンジ部29は、凹部21aの開口幅と等しい幅でその幅の半分程度の長さだけ第1ヒンジ部28の延出方向と反対側（搬送方向Xの上流側）に延出している。

[0042] 図3に示すように、一对の第1ヒンジ部28間の隙間に第2ヒンジ部29が配置されることで、それぞれに形成されたピン孔28a, 29aが連通する。両ピン孔28a, 29aにヒンジピン22を挿通することで、複数のチェーンリンク21は、隣り合う他のチェーンリンク21とヒンジ部28, 29を介して回動自在に連結されている。チェーンリンク21は、その長手方向に隣接する状態で二列（図3では一列分のみ示す）配置されている。二列分のチェーンリンク21が、共通のヒンジピン22を介して連結されている。

[0043] 図3に示すように、凹部21aに装着されるローラユニット23は、ローラ24を回転可能に保持する円盤状のカバー30を有している。カバー30の表裏両面には、ローラ24における外周面の180度反対の二箇所を露出させる矩形の開口部30aが形成されている。カバー30は、それぞれ円盤状を呈する下部カバー31と上部カバー32とを有している。下部カバー31と上部カバー32とが、表裏両面の開口部30aからローラ24の外周面部分を露出させつつローラ24を自由回転可能に軸支した状態で収容する。この状態で両カバー31, 32を接合することにより、ローラユニット23が構成されている。ローラユニット23は、第1ヒンジ部28間の凹部21aにスライド挿入されることで、チェーンリンク21に装着されている。

[0044] 次に、図4～図6を用いて、ローラユニット23の構成及びそのチェーンリンク21への装着構造について説明する。

[0045] 図4に示すように、ローラユニット23は、円盤状のカバー30を厚さ方向に二分（半割り）した厚さをそれぞれ有する円盤形状の下部カバー31と、ほぼ同じ円盤同形状の上部カバー32とを備えている。下部カバー31の中央部分には、厚み方向に貫通しローラ24の下側の外周面部分を露出可能な平面視四角形の貫通孔31aが形成されている。さらに下部カバー31に

は、貫通孔 3 1 a に配置されたローラ 2 4 の両側の側端面からその軸線方向に延出する一对の軸部 2 4 a を挿入可能な一对の凹状の軸受溝 3 1 b が形成されている。また、下部カバー 3 1 における上部カバー 3 2 との接合面 3 1 c には、貫通孔 3 1 a を挟んで対峙する位置に垂直に立設された一对のピン 3 1 d と、一对のピン 3 1 d の対峙する方向と直交する方向に対峙する各位置に配置された一对のピン穴 3 1 e とが設けられている。また、下部カバー 3 1 の外周面には、その厚み方向に延びる複数の溝部 3 1 f が周方向に等角度間隔となる各位置に形成されている。

[0046] 一方、上部カバー 3 2 は、下部カバー 3 1 とほぼ面对称な形状を有している。上部カバー 3 2 の中央部分には厚み方向に貫通しローラ 2 4 の上側の外周面部分を露出可能な平面視四角形の貫通孔 3 2 a が形成されている。さらに上部カバー 3 2 には、貫通孔 3 2 a にローラ 2 4 が配置された状態でローラ 2 4 の一对の軸部 2 4 a を挿入可能な一对の凹状の軸受溝 3 2 b（図 4 では一方のみ示す）が形成されている。

[0047] また、上部カバー 3 2 における下部カバー 3 1 との接合面 3 2 c には、四角形の貫通孔 3 2 a の周囲に下部カバー 3 1 側の一对のピン穴 3 1 e に挿入可能な一对のピン（図示せず）と、下部カバー 3 1 側の一对のピン 3 1 d が挿入可能な一对のピン穴（図示せず）とが形成されている。また、下部カバー 3 1 の外周面には、厚さ方向に沿って延びる複数の溝部 3 1 f が周方向に等角度間隔となる各位置に形成されている。

[0048] 図 4、図 6（c）に示すように、下部カバー 3 1 の軸受溝 3 1 b は、溝幅に比べ深さが長く形成されている。このため、下部カバー 3 1 と上部カバー 3 2 とが一体に接合された状態で双方の軸受溝 3 1 b，3 2 b が一つに連通して形成される軸穴 3 3 は、カバー 3 0 の厚さ方向に長い長穴状になり、かつカバー 3 0 の厚さ方向の中心より少し下側に、つまりチェーンリンク 2 1 への装着状態でベルト 1 8 の裏面側に偏倚して位置する。

[0049] このため、図 6（c）に示すように、ローラ 2 4 は、その自重によってその軸部 2 4 a が軸穴 3 3 内におけるカバー 3 0 の裏面側寄りの内底面に接触

する位置まで落ち込んだ状態では、ローラ 24 の上側の外周面部分がカバー 30 の上面から突出することなくカバー 30 内に退避する退避位置に配置される。この退避位置におけるローラ 24 の頂部はカバー 30 の上面（表面）以下の高さであればよい。一例としてローラユニット 23 を凹部 21 a に装着したときのベルト 18 の表面に対して 0 ～ 2 mm の範囲内の所定値だけ裏面側（マイナス側）へ退避している。また、退避位置にあるローラ 24 の下側の外周面部分は、カバー 30 の下面（裏面）から所定の突出長だけ突出する。物品 W の底面にローラ 24 の回転を伝達できない場合に限り、ローラ 24 の外周面部分のベルト 18 の表面からの僅かな量（例えば 0.5 mm 以下）の突出は、本明細書ではベルト 18 の表面以下の高さとみなすものとする。

[0050] 一方、図 6（d）に白抜き矢印で示すように、この退避位置にあるローラ 24 の下側の外周面部分が上方へ向かう押し上げ力を受けると、ローラ 24 はその軸部 24 a が軸穴 33 内を上方へ変位することでカバー 30 に対して上昇し、ローラ 24 の上側の外周面部分がカバー 30 の上面から所定の突出長だけ突出する突出位置に配置される。本実施形態では、ローラユニット 23 が凹部 21 a に装着された状態では、カバー 30 の上面は載荷部 27 の表面（上面）とほぼ面一（例えば ± 0.5 mm 以内）になるので、突出位置に配置されたローラ 24 はベルト 18 の表面から所定の突出長だけ突出する。この突出長は、一例として 1 ～ 5 mm の範囲内の所定値である。ローラ 24 が突出位置にある状態では、物品 W の底面は複数のローラ 24 の頂部に支持されることで、ベルト 18 の表面から若干離間する。

[0051] また、図 6（d）に示すように、突出位置にあるときのローラ 24 の下側の外周面部分は、カバー 30 の裏面から所定の突出長だけ突出している。この突出長は、ローラ 24 が退避位置にあるときにローラ 24 の下側の外周面部分がカバー 30 の裏面から突出する突出長よりも、ローラ 24 のストローク長分短く、一例として 0.5 ～ 4 mm の範囲内の所定値である。このため、ローラ 24 におけるカバー 30 の裏面側に突出する外周面部分が押し上げ

力を受けたときには、ローラ 24 と押し上げ力を与えた部材（後述のガイドレール 40）とが所定の値以上の接圧で当接可能である。所定の値以上の接圧が確保されることにより、コンベヤベルト 12 が搬送速度で移動するときにローラ 24 は、押し上げ力を与えた部材の当接面上を転がる。この結果、図 7、図 8 に示すように、ベルト 18 の表面から突出したローラ 24 に載った物品 W は、押し上げ力を与えた部材の当接面上を転がるローラ 24 の回転によって、ベルト 18 に対してローラ 24 の向きに応じた方向へ移動する。図 7、図 8 に示すローラ制御エリア S A の搬送方向 X における長さは、コンベヤベルト 12 の幅方向中央位置から物品 W が払出し方向へベルト 18 に対して移動し始めた後、その物品 W がコンベヤベルト 12 の幅方向端部に到達すると、ローラ制御エリア S A の搬送方向 X の終端部に達してその払出しが止まる所定値に調整されている。

[0052] また、図 5 及び図 6 に示すように、カバー 30 の外周面におけるその厚さ方向中央部には、径方向外側に膨出する略円筒状の膨出部 34 が形成されている。膨出部 34 の外周面には、下部カバー 31 の溝部 31 f と上部カバー 32 の溝部 32 f とが一本に連通してなる溝部 35 がカバー 30 の周方向に等角度間隔となる位置に複数（N 本）形成されている。これら N 本の溝部 35 は、チェーンリンク 21 の凹部 21 a に装着したローラユニット 23 の回り止めとして使用される。図 6（a）に示すように、本実施形態では、カバー 30 の外周面には N 本の一例として 8 本の溝部 35 が設けられている。

[0053] 一方、図 5 に示すように、チェーンリンク 21 において隣合う第 1 ヒンジ部 28、28 間に形成された凹部 21 a は、ローラユニット 23 のカバー 30 の外周面より若干径の大きい円弧状の凹曲面をその奥側部分に有している。凹部 21 a の凹曲面の内周径は、カバー 30 の膨出部 34 における外径より若干大きい。カバー 30 はその膨出部 34 が凹部 21 a の凹曲面に当たる位置まで、凹部 21 a に対して搬送方向 X の下流側から上流側へ向かう図 5 に一点鎖線の矢印で示す方向へスライド挿入可能である。凹部 21 a においてチェーンリンク 21 の長手方向（ベルト幅方向 Y に同じ）に対向する互い

に平行な二つの内壁面には、チェーンリンク 2 1 の厚さ方向両端部（上下端部）に相当する位置に、上下一対の四角片状のガイド部 2 1 b が突設されている。また、凹部 2 1 a の凹曲面における上端部には、チェーンリンク 2 1 の表面と面一の状態で内周側へ一定の突出量で凹曲面に沿って円弧状に延びる凸条よりなるガイド部 2 1 c が突設されている。また、凹部 2 1 a の凹曲面には、一本の凸条部 2 1 d がチェーンリンク 2 1 の厚さ方向に沿って延びるように突設されている。

[0054] 図 5 及び図 6 (a) に示すように、N 本（一例として 8 本）の回り止め用の溝部 3 5 を外周面に有するローラユニット 2 3 は、N 回回転対称（N は 3 以上の自然数）（一例として 8 回回転対称）の形状を有している。このため、ローラユニット 2 3 の装着時に N 本の溝部 3 5 のうちから凸状部 2 1 d に係合させる一本の溝部 3 5 を選択することで、ローラ 2 4 の向きが選択可能である。本実施形態では、このように共通のローラユニット 2 3 を使って凹部 2 1 a に装着する際のローラユニット 2 3 の向きを選択することで、向きの異なるローラ 2 4 L, 2 4 R 間でローラユニット 2 3 の部品の共通化が図られている。もちろん、ローラユニット 2 3 は N 回回転対称の形状に限定されず、必要な複数の向きにローラ 2 4 を配置可能な複数の溝部 3 5 が形成されていれば足りる。さらに、部品の共通化を図ることなく、ローラ 2 4 の向きごとに専用のローラユニットを個別に用意する構成としてもよい。

[0055] 図 5 に示すように、ローラユニット 2 3 を凹部 2 1 a に対して一点鎖線で示される矢印の方向へスライド挿入すると、膨出部 3 4 の上下両側の端面 3 4 a が、凹部 2 1 a 側の上下一対のガイド部 2 1 b に挟持され、ローラユニット 2 3 は凹部 2 1 a に対して上下両側から位置規制された状態で装着される。また、膨出部 3 4 の上側の端面 3 4 a が円弧状のガイド部 2 1 c の下面に当たって上側から位置規制されることで、ローラユニット 2 3 は仮に下側から押し上げられる力を受けてもチェーンリンク 2 1 の表面と平行な姿勢に保持される。さらに、カバー 3 0 の膨出部 3 4 の外周面に形成された複数の溝部 3 5 のうち一つが、凹部 2 1 a 側の凸条部 2 1 d と係合することで、ロ

ーラユニット 23 はその周方向に回り止めされた状態でローラ 24 の軸方向が搬送方向 X に対して所定の角度をなす所望の向きに装着される。このとき、溝部 35 がカバー 30 の外周面に計 8 本形成されているので、凸状部 21 d と係合させる一つの溝部 35 を選択することにより、ローラユニット 23 を凹部 21 a に対して 45 度ずつ異なる向きに装着可能である。

[0056] 図 7、図 8 に示すように、支持台 19 を構成する複数の支持レール 26 は、ベルト幅方向 Y においてベルト 18 を構成するチェーンリンク 21 における複数の第 1 ヒンジ部 28 と対応する位置に搬送方向 X に沿って延びるように配置されている。複数の支持レール 26 は、搬送方向 X において載荷部分 18 a とほぼ等しい長さを有し、ベルト幅方向 Y に第 1 ヒンジ部 28 とほぼ同ピッチで配列されている。また、図 7 に示すように、ローラ制御機構部 20 には、搬送方向 X に沿って延びる複数（一例として 6 本）の押上げ部材の一例としてのガイドレール 40 が、コンベヤベルト 12 の裏面側においてローラ 24 の軸方向が異なる二種のローラ列 25 L, 25 R のうち一方のローラ列と対向する位置に装着されている。

[0057] 図 7～図 9 に示すように、複数の支持レール 26 間には、ガイドレール 40 を装着可能に上側に向かって開口する凹部によって、ローラ列 25 L と対向する L 用のレールホルダ 41 と、ローラ列 25 R と対向する R 用のレールホルダ 42 とが形成されている。L 用のレールホルダ 41 と R 用のレールホルダ 42 は、ローラ列 25 L, 25 R の配列に合わせてベルト幅方向 Y に交互に配置されている。ガイドレール 40 は、レールホルダ 41, 42 に例えば嵌合により装着されている。もちろん、嵌合に限定されず、ガイドレール 40 をレールホルダ 41, 42 に保持できれば、他の装着構造でもよい。例えばスライド固定、ピン又はフックによる係止、ねじ止め、磁着、吸着などでもよい。

[0058] 図 9 に示すように、ガイドレール 40 は、ローラ制御エリア S A の搬送方向長さとはほぼ等しい長さを有している。ガイドレール 40 の上面には、ローラ 24 が突出位置に配置されたときに乗り上げる支持面 40 a と、その支持

面40aを挟んだガイドレール40の長手方向の両端部に位置し支持面40aから離れるほど一定の勾配で低くなる一対の斜面40bとが形成されている。また、ガイドレール40の支持面40a及び斜面40bは、ローラ24とある程度の大きさの摩擦抵抗を発生しうる面となっており、ベルト18と共に移動するローラ24が所定の値以上の接圧で当接したときの摩擦抵抗によって、ローラ24は転動する。例えばローラ24とガイドレール40は共に合成樹脂である。もちろん、ローラ24とガイドレール40とのうち少なくとも一方を金属製又はセラミック製としてもよく、摩擦抵抗が小さい場合はローラ24の外周面とガイドレール40の上面とのうち少なくとも一方の面に摩擦抵抗を大きくする表面加工を施したり、抵抗付与部材を貼り付けたりしてもよい。

[0059] 図9(a)に示すように、ローラ制御エリアSAで物品Wを左側へ払出したい場合は、ローラ列25Lと対向するL用のレールホルダ41にガイドレール40を装着する。一方、ローラ制御エリアSAで物品Wを右側へ払出したい場合は、図9(b)に示すように、ローラ列25Rと対向するR用のレールホルダ42にガイドレール40を装着する。ガイドレール40が装着された複数の支持レール26の上面には、ローラ付きコンベヤベルト12が載荷部分18aを載せた状態に取り付けられる。

[0060] 図10(a)、図11に示すように、ローラ付きコンベヤベルト12は、ベルト幅方向Yにローラユニット23を挟んだ両側部分(第1ヒンジ部28を含む部分)の裏面で複数の支持レール26によって支持される。このため、コンベヤベルト12のうち物品Wが載置される載荷部分18aは平坦状に保持される。

[0061] また、図10(b)に示すように、ローラ24はローラ制御エリアSA以外の領域では自重で下降した退避位置に配置される。また、図10(b)、図11に示すように、ローラ制御エリアSAではローラ24はガイドレール40に乗り上がることでガイドレール40の上面から押し上げ力が付与され、突出位置に配置される。このとき、ローラ24は図9に示す斜面40bを

登りつつ転がり支持面40aに達して突出位置に配置された後、さらに支持面40a上を一定距離だけ転がって斜面40bを下る。一方、図11に示すように、ローラ制御エリアSAから外れたローラ24は、下側にガイドレール40が無いので、自重により退避位置に配置される。図10(b)及び図11では、ローラ24L、24Rについては切断せず側方又は背面側から見た外観を示している。

[0062] 次に、上記のように構成された搬送装置11の作用を説明する。

[0063] 図1に示すベルト式搬送装置11の動作中は、モータ17の駆動によりコンベヤベルト12は周回駆動する。搬送方向X上流側から送られてきた物品Wは、コンベヤベルト12上に載置されて搬送される。

[0064] 物品Wを左側へ払い出したいときは、例えば複数（例えば6本）のガイドレール40を、図8における実線及び図9(a)に示すようにL用ホルダ41に装着する。コンベヤベルト12において物品Wがローラ制御エリアSAに到達する前の領域では、自由回転可能なローラ24は自重でベルト18の表面から突出しない退避位置に退避しているので、物品Wはベルト18（載荷部18a）の表面に載置される。このため、物品Wが自由回転可能なローラに載ることに起因する物品Wの滑動が抑制される。

[0065] ローラ制御エリアSAでは、図11(a)に示すように、左向きのローラ24Lがガイドレール40Lに乗り上げてベルト18の表面から突出する突出位置に配置されるとともにベルト18の移動と共に支持面40a（図8、図9を参照）上を転動し、一方、右向きのローラ24Rは退避位置に退避している。このため、物品Wはローラ制御エリアSAを通るときに、ベルト18の表面から突出した状態で回転する左向きのローラ24Lに載り、コンベヤベルト12上を左45度下流側の方向へ移動する。つまり、物品Wは左側（L側）へ払い出される。物品Wはローラ制御エリアSAを抜けるまでに、図8に白抜き矢印で示すように、コンベヤベルト12の幅方向端部の所定の左払い出し位置まで左斜め下流側の方向へ移動し、ローラ制御エリアSAを抜けると、物品Wを載せたローラ24Lは退避位置へ下降するため、物品Wは

ベルト 18 の表面に載置される。その結果、以後、図 8 に白抜き矢印で示すように、物品 W はベルト 18 の表面に載置された状態でその左払出し位置に保持されたままコンベヤベルト 12 の移動と共に搬送方向 X に搬送される。このときも、物品 W が自由回転可能なローラに載ることに起因する物品 W の滑動が抑制される。

[0066] 一方、右側へ物品を払い出したいときは、例えば複数（例えば 6 本）のガイドレール 40 を、図 8 における二点鎖線及び図 9（b）に示すように R 用ホルダ 42 に装着する。コンベヤベルト 12 において物品 W がローラ制御エリア S A に到達する前の領域では、ローラ 24 が自重で退避位置に退避し、物品 W はベルト 18 の表面に載置されるので、物品 W が自由回転可能なローラに載ることに起因する物品 W の滑動が抑制される。

[0067] ローラ制御エリア S A では、図 11（b）に示すように、右向きのローラ 24 R がガイドレール 40 R に乗り上げてベルト 18 の表面から突出する突出位置に配置されるとともにベルト 18 の移動と共に支持面 40 a（図 8、図 9 を参照）上を転動し、一方、左向きのローラ 24 L は退避位置に退避している。このため、物品 W はローラ制御エリア S A を通るときに、ベルト 18 の表面から突出した状態で回転する右向きのローラ 24 R に載り、コンベヤベルト 12 上を右 45 度下流側の方向へ移動する。つまり、物品 W は右側（R 側）へ払い出される。物品 W はローラ制御エリア S A を抜けるまでにコンベヤベルト 12 の幅方向端部の所定の右払出し位置まで移動し、ローラ制御エリア S A を抜けると、物品 W を載せたローラ 24 R は退避位置へ下降するため、物品 W はベルト 18 の表面に載置される。その結果、以後、物品 W はベルト 18 の表面に載置された状態でその右払出し位置に保持されたままコンベヤベルト 12 の移動と共に搬送方向 X に搬送される。

[0068] 一方、ローラ制御エリア S A 以外の領域にある物品 W は、ローラ 24 がベルト 18 の表面以下の高さに没入した退避位置に位置しているため、ベルト 18（載置部 27）の表面に直接載置される。このとき、ローラ 24 は自由回転可能ではあるが、物品 W はベルト 18 の表面に直接載置されているので

、ベルト 18 の表面上を滑動することはない。

[0069] 以上詳述したように本実施形態によれば、以下の効果が得られる。

[0070] (1) 複数のローラ 24 は、ローラ 24 の外周面がベルト 18 の表面から突出する突出位置と、ローラ 24 の外周面がベルト 18 の表面から突出せずかつベルト 18 の裏面からは突出する退避位置との間を移動可能にベルト 18 に対して装着されている。ベルト 18 の裏面側から押し上げ力を付与されたときに突出位置に押し上げられ、押し上げ力を付与されていないときには自重により退避位置に位置する。そのため、物品 W は、ローラ制御エリア S A 内を通るときに押し上げ力が付与されてベルト 18 の表面から突出したローラ 24 の回転によりベルト 18 に対して払出し方向に移動する。一方、物品 W がローラ制御エリア S A を通らないときは、ローラ 24 は自重で退避位置に位置するため、物品 W はベルト 18 の表面に載って搬送される。よって、ローラ付きコンベヤベルト 12 によって搬送中の物品 W が自由回転可能なローラに載ることによる物品 W の滑動を抑制することができる。また、物品 W の滑動を抑制できることから、物品 W をコンベヤベルト 12 のベルト幅方向 Y の両端部でガイドするサイドガイドの廃止も可能になる。ローラ制御エリア S A の長さを調整すれば、横に払い出される物品 W の移動をコンベヤベルト 12 のベルト幅方向 Y の端部（横端部）の手前で止めることができるため、サイドガイドが不要になる。

[0071] (2) ローラ 24 は、ローラ 24 の軸部 24 a がベルト 18 の厚さ方向に延びる長穴状の軸穴 33 に対して、回転可能に且つベルト 18 の厚さ方向への移動自在に軸支されている。このため、ローラ 24 の軸部 24 a は軸穴 33 に移動方向をガイドされるので、ローラ 24 を円滑に退避位置と突出位置との間で移動させることができる。

[0072] (3) 軸穴 33 におけるローラ 24 の軸部 24 a のストローク範囲は、ベルト 18 の厚み方向の中心に対してベルト 18 の裏面側へ偏倚している。このため、ローラ 24 を退避位置と突出位置との間を移動させるために必要なローラ 24 のストローク長をなるべく短く済ませられる。その結果、例えば

ローラ 24 の軸部 24 a を支持する長穴状の軸穴 33 をなるべく短くすることで、ベルト 18 の薄型化が可能となる。

[0073] (4) ローラ 24 は、その外周面の 180 度反対の二箇所を露出させる開口部 30 a 及び軸部 24 a を支持させる軸穴 33 が形成されたローラユニット 23 に組み付けられた状態で、ローラユニット 23 がチェーンリンク 21 におけるヒンジ部 28 間の凹部 21 a 内に取り付けられることにより、ベルト 18 に対して装着されている。よって、ローラ 24 が組み付けられたローラユニット 23 をチェーンリンク 21 の凹部 21 a 内に取り付けると共に、チェーンリンク 21 をヒンジ部 28, 29 によりヒンジピン 22 を介して連結することにより、ローラ 24 を簡単にベルト 18 に装着できる。

[0074] (5) チェーンリンク 21 の凹部 21 a に対するローラユニット 23 の取り付け角度を複数通りに調整可能な調整機構を備えている。特に調整機構の一例として、凹部 21 a の凹曲面に形成された凸状部 21 d と、円盤状を呈するカバー 30 の外周面に周方向に等間隔に形成された複数 (N 個) の溝部 35 とを設けた。このため、凹部 21 a 内におけるローラユニット 23 の取り付け角度を調整することにより、ローラ 24 をベルト 18 に装着する向きを簡単に変更及び調整することができる。また、向きの異なるローラ 24 間でローラユニット 23 を共通化でき、コンベヤベルト 12 の部品点数を低減できる。さらにローラユニット 23 のカバー 30 が N 回回転対称の形状を有しているので、特にローラ 24 の向きだけを意識してローラユニット 23 を比較的効率よく装着できる。

[0075] (6) ベルト式搬送装置 11 は、ローラ付きコンベヤベルト 12 と、ローラ付きコンベヤベルト 12 における一部のローラ 24 に対して押上げ力を付与可能なガイドレール 40 とを備えている。ローラ 24 はコンベヤベルト 12 の移動中にガイドレール 40 に乗り上げて押し上げ力が付与されたときに突出位置に移動し、一方、ローラ 24 が乗り上げるべきガイドレール 40 がなく押上げ力が付与されないときに自重で退避位置に退避する。このため、コンベヤベルト 12 の裏面側にガイドレール 40 を位置を選択して配置した

比較的簡単な構成でベルト 18 に対する物品 W の移動方向を選択でき、しかも搬送中の物品 W が自由回転可能なローラに載ることによる物品 W の滑動を抑制することができる。

[0076] (7) ベルト式搬送装置 11 は、ベルト 18 に対して軸方向の異なる複数種のローラ 24 L, 24 R が回転可能に装着されたローラ付きコンベヤベルト 12 と、ローラ 24 に対してベルト 18 の裏面側から当接可能に配置されるガイドレール 40 とを備えている。軸方向が同じ向きのローラ 24 L (又は 24 R) がベルト 18 の長手方向に沿って一列に並ぶローラ列 25 L (又は 25 R) をベルト 18 の幅方向に複数列配置している。複数のローラ列 25 L, 25 R は、ローラ 24 L の軸方向が第 1 の方向に沿う第 1 のローラ列 25 L の間に、ローラ 24 L の軸方向が第 1 の方向とは異なる第 2 の方向に沿う第 2 のローラ列 25 R が位置する状態に配列されている。一方のローラ列 25 L (又は 25 R) のローラ 24 L (又は 24 R) がベルト 18 の表面からローラ 24 の外周面の一部を突出させた状態でガイドレール 40 に対して当接状態になるローラ制御エリア S A 内では、他方のローラ列 25 R (又は 25 L) のローラ 24 R (又は 24 L) がガイドレール 40 に対して非当接状態になる。

[0077] コンベヤベルト 12 の移動中に、物品 W はローラ制御エリア S A 内で、第 1 のローラ列 25 L に属するローラ 24 L に対してガイドレール 40 がベルト 18 の裏面側から当接すると、そのローラ 24 L の回転により第 1 の方向と直交する方向にベルト 18 に対して移動する。その一方、同じローラ制御エリア S A 内で、第 2 のローラ列 25 R に属するローラ 24 R に対してガイドレール 40 がベルト 18 の裏面側から当接した場合には、そのローラ 24 R の回転により物品 W は第 2 の方向と直交する方向に移動する。すなわち、第 1 のローラ列 25 L 及び第 2 のローラ列 25 R のうちガイドレール 40 を当接させるローラ列 25 L (又は 25 R) を選択すれば、コンベヤベルト 12 上の物品 W をローラ 24 の回転に伴い移動させる方向を任意に選択できる。したがって、一つのローラ付きコンベヤベルト 12 を用いて、ローラ制御

エリアS A内でガイドレール40を当接させるローラ列25L（又は25R）の選択に応じた複数の異なる方向へ物品Wを移動させることができる。

[0078] （8）ベルト式搬送装置11では、ローラ24L（又は24R）の軸方向が同じローラ列25L（又は25R）間に、ローラ24L（又は24R）とは軸方向が異なるローラ列25R（又は25R）を配置している。よって、ローラ24L（又は24R）の軸方向が同じローラ列25L（又は25R）同士のベルト幅方向Yの距離を比較的短くできる。したがって、物品Wを少なくとも二列のローラ列25L（又は25R）に載る安定な状態を保ちつつローラ24L（又は24R）の回転により移動させることが可能となり、物品Wをベルト18に対して所望する方向に円滑に移動させることができる。

[0079] （9）ベルト式搬送装置11では、コンベヤベルト12にはベルト幅方向Yに第1のローラ列25Lと第2のローラ列25Rが交互に配置されている。このため、ローラ列25L（又は25R）同士の間隔をベルト幅方向Yにかなり短くすることができる。したがって、比較的小さな物品Wを少なくとも二列のローラ列25L（又は25R）に載る安定な状態を保ちつつ、ベルト18に対して円滑に移動させることができる。

[0080] （10）第1のローラ列25Lに属するローラ24Lの軸方向と第2のローラ列25Rに属するローラ24Rの軸方向は、ベルト18の長手方向に対して互いに逆方向側に傾いている。よって、二種類のローラ列25L、25Rに属するローラ24L、24Rの回転に伴い物品Wをベルト18の長手方向に対してそれぞれ逆方向側に傾く方向に移動させることができる。このため、一つのローラ付きコンベヤベルト12を用いて、例えば物品Wの左払出しと右払出しというような逆方向への払出しにも対応できる。

[0081] （11）ローラ24の軸部24aのストローク範囲が、カバー30の厚み中心に対してベルト18の裏面側へ偏倚している。このため、ローラ24をカバー30の内側へ押し込んだときのローラ24の突出量の違いからローラユニット23の表裏を区別できる。よって、ローラユニット23を表裏を間違えてチェーンリンク21の凹部21aへ装着する装着ミス回避し易くな

る。

[0082] (12) 搬送方向XにおいてL用ホルダ41に対するガイドレール40の装着範囲とR用ホルダ42に対するガイドレール40の装着範囲とが重複して位置しているので、ローラ制御機構部20及びローラ制御エリアSAの搬送方向Xにおける長さが相対的に短くなる。よって、ベルト式搬送装置11の搬送方向Xにおける全長を相対的に短くすることができる。

[0083] (13) ガイドレール40の長手方向端部を斜面40bとした。よって、ローラ24が斜面40bに沿って乗り上がるため、ローラ24がガイドレール40の端部に当たったときの衝撃を緩和できる。また、ローラ24は斜面40bに沿って比較的ゆっくり突出するので、物品Wをさほど大きな衝撃なくローラ24に載せることができる。例えばローラが勢いよく突出した場合に発生する物品Wのがたつきや揺れなどを緩和できる。

[0084] (14) 複数の支持レール26によってコンベヤベルト12の裏面をベルト幅方向Yにローラ列25を避けた位置で支持するとともに、複数の支持レール26間の隙間をホルダ41, 42に使用している。よって、コンベヤベルト12を複数の支持レール26により平坦状に支持しつつ、ベルト18の裏面側における各ローラ列25と対向する位置にガイドレール40を配置することができる。

[0085] (15) チェーンリンク21の側縁部に搬送方向Xの下流側が開口する凹部21aを形成し、凹部21aに対してローラユニット23を搬送方向Xの下流側から上流側へ向かう方向（装着方向）へスライド挿入して装着している。よって、ローラユニット23が物品Wから受ける摩擦力の方向が搬送方向Xの上流側に向かう装着方向になるので、ローラユニット23のチェーンリンク21に対する装着の弛み又は外れなどが起きにくくなる。

[0086] (第2実施形態)

次に、図12～図15を参照して第2実施形態を説明する。この第2実施形態は、ガイドレールをアクチュエータの動力で昇降させる構成の例である。以下、第1実施形態と同一の構成には同一の符号を付してその説明を省略

し、特に異なる部分のみ説明する。

[0087] 図12に示すように、コンベヤベルト12の構成は基本的に第1実施形態と同様であり、ローラ制御エリアSAにおいてベルト18の表面からローラ24L, 24R(図13等を参照)のうち一方を選択的に突出させる機構を備える点が第1実施形態と異なる。本実施形態において、支持台19のローラ制御エリアSAと対応する箇所に設けられたローラ制御機構部50は、アクチュエータ51から動力伝達機構52を介して入力する動力により駆動され、ローラ制御エリアSAにおいてローラの向きが異なるローラ列25L, 25R(図13等を参照)を個別に突出させる機能を有する。

[0088] 図12に示す搬送装置11を統括的に制御する制御装置53には、コンベヤベルト12を周回駆動させる動力源であるモータ17と、ローラ制御機構部50の動力源であるアクチュエータ51とが電氣的に接続されている。制御装置53は、外部から入力する仕分指示信号Sに基づいてアクチュエータ51を駆動制御することによりローラ制御機構部50を駆動し、ローラ制御エリアSAにおけるローラ列25L, 25Rの退避と突出との組合せを制御する。本実施形態では、制御装置53により、制御部の一例が構成される。

[0089] 図13に示すように、ローラ制御機構部50は、搬送方向Xにおいてローラ制御エリアSAと対応する領域に、支持台19を構成する複数の支持レール26間の隙間にベルト幅方向Yに交互に配置された押上げ部材の一例としてのガイドレール55, 56を備えている。ローラ制御エリアSAにおいて、奇数列のローラ列25Lに対向する下側位置には、複数のL用のガイドレール55(以下、「L用レール55」ともいう。)が配置されている。また、偶数列のローラ列25Rに対向する下側位置には、複数のR用のガイドレール56(以下、「R用レール56」ともいう。)が配置されている。ガイドレール55, 56は、第1実施形態におけるガイドレール40と略同様の形状を有し、それぞれ支持面55a, 56aと斜面55b, 56bとを有している。

[0090] 本実施形態では、複数のL用レール55は互いに連結され一体に昇降可能

な状態で支持台 19 に取り付けられている。また、複数の R 用レール 56 は互いに連結され一体に昇降可能な状態で支持台 19 に取り付けられている。

[0091] 図 12 に示す動力伝達機構 52 は、アクチュエータ 51 の動力を入力し、その動力を図 13 に示す複数の L 用レール 55 の一体的な昇降運動と、複数の R 用レール 56 の一体的な昇降運動とに選択的に変換可能な変換機構部とを備えている。動力伝達機構 52 は、ローラ制御機構部 50 に対して、複数の L 用レール 55 のみの上昇と、複数の R 用レール 56 のみの上昇と、両レール 55, 56 の下降との選択が可能である。

[0092] 動力伝達機構 52 には公知の機構を採用することができる。例えばカム機構を備えたカム式、リンク機構を備えたリンク式、歯車列を使用したギヤ式、空気圧を用いてレール 55, 56 を昇降させる空気圧式などを挙げることができる。また、カム式、リンク式、ギヤ式、空気圧式のうち二以上を組み合わせさせて動力伝達機構 52 を構成してもよい。

[0093] また、アクチュエータ 51 は、電動式アクチュエータ（電動モータ、ソレノイド、ピエゾ式アクチュエータ等）、空気式アクチュエータ（エアシリンダ、空気圧式アクチュエータ、空圧モータ等）、油圧式アクチュエータ（油圧シリンダ、油圧モータ等）、供給する空気圧を制御する空気圧制御ユニットを挙げることができる。また、アクチュエータ 51 は 1 個に限定されず、複数のアクチュエータ 51 が、L 用レール 55 と R 用レール 56 を個別に駆動する L 用の変換機構部と R 用の変換機構部のそれぞれに個別に動力を供給する構成でもよい。もちろんアクチュエータ 51 が直動式の場合は、動力伝達機構 52 を廃止し、複数のアクチュエータ 51 の出力軸をそれぞれレール 55, 56 に連結し、複数のアクチュエータ 51 によりレール 55, 56 を直接駆動させる構成でもよい。

[0094] 制御装置 53 は入力した仕分指示信号 S に基づき左払出し指示を受け付けると、その指示内容に応じてアクチュエータ 51 を駆動させることにより動力伝達機構 52 を介して、図 14 (a) に示すように、複数の L 用レール 55 が上昇しかつ複数の R 用レール 56 が下降した状態にする。詳しくは、複

数のL用レール55をベルト18の裏面から突出するローラ24Lの外周面部分に当接させる当接位置まで変位（上昇）させるとともに、複数のR用レール56をベルト18の裏面から突出するローラ24Rの外周面部分から離間させる離間位置まで変位（下降）させる。

[0095] 一方、制御装置53は入力した仕分指示信号Sに基づき右払出し指示を受け付けると、その指示内容に応じてアクチュエータ51を駆動させることにより動力伝達機構52を介して、図14（b）に示すように、複数のL用レール55が下降しかつ複数のR用レール56が上昇した状態にする。詳しくは、複数のL用レール55をベルト18の裏面から突出するローラ24Lの外周面部分から離間させる離間位置まで変位（下降）させるとともに、複数のR用レール56をローラ24Rのベルト18の裏面から突出する外周面部分に当接させる当接位置まで変位（上昇）させる。

[0096] また、制御装置53は入力した仕分指示信号Sに基づき直進搬送指示を受け付けると、その指示内容に応じてアクチュエータ51を駆動させることにより動力伝達機構52を介して、複数のL用レール55と複数のR用レール56を共に下降した状態にする。詳しくは、複数のL用レール55をベルト18の裏面から突出するローラ24Lの外周面部分から離間させる離間位置まで変位（下降）させるとともに、複数のR用レール56をベルト18の裏面から突出するローラ24Rの外周面部分から離間させる離間位置まで変位（下降）させる。現在のレール55、56の昇降位置が、仕分指示信号Sの指示内容どおりである場合、制御装置53はアクチュエータ51を駆動させない。

[0097] ここで、物品Wがその重心より手前で、軸方向が搬送方向Yに対して傾くローラ24に接触してしまうと、払出しの開始及び終了時に物品Wが意図せず傾く場合がある。物品Wの底面全体にローラ24が同時に接触するタイミングが良く、制御部53は、このタイミングを不図示のセンサで感知し、レール55、56を昇降することが好ましい。例えば搬送方向Xにおいてローラ制御エリアSAへの物品Wの進入を検知可能な上流側センサと、ローラ制

御エリア S A からの物品 W の退出を検知可能な下流側センサとを設ける。制御部 5 3 は、物品 W が上流側センサの検知位置を通過して物品 W の底面全体がローラ制御エリア S A に進入したタイミングで対応するレールを上昇させ、その後、物品 W が下流側センサの検知位置に達して物品 W の底面全体がローラ制御エリア S A にあるうちに対応するレールを下降させる。なお、制御部 5 3 がレール 5 5, 5 6 の昇降制御によりローラ 2 4 を突出・退避させる制御タイミングは、物品 W の重心がローラ制御エリア S A に進入した後のタイミングで対応するローラ 2 4 が突出し、その後、物品 W の重心がローラ制御エリア S A から退出する前のタイミングで対応するローラ 2 4 が退避する設定であればよい。

[0098] 次に本実施形態のベルト式搬送装置 1 1 の作用を説明する。

[0099] ベルト式搬送装置 1 1 の動作中は、モータ 1 7 の駆動によりコンベヤベルト 1 2 は周回駆動する。搬送方向 X 上流側から送られてきた物品 W は、コンベヤベルト 1 2 上に載置されて搬送される。制御装置 5 3 は物品 W がローラ制御エリア S A に到達する前に予め仕分指示信号 S を入力し、その指示内容に応じてアクチュエータ 5 1 を駆動制御することで、レール 5 5, 5 6 の高さ方向における位置の組合せを制御する。この結果、レール 5 5, 5 6 は、左払出し指示のときは図 1 4 (a) に示す位置に配置され、右払出し指示のときは図 1 4 (b) に示す位置に配置される。また、直進搬送指示のときは、レール 5 5, 5 6 は共に離間位置に下降している。

[0100] コンベヤベルト 1 2 において物品 W がローラ制御エリア S A に到達する前の領域では、自由回転可能なローラ 2 4 は自重でベルト 1 8 の表面から突出しない退避位置に退避しているので、物品 W はベルト 1 8 (載荷部 1 8 a) の表面に載置される。このため、物品 W が自由回転可能なローラに載ることに起因する物品 W の滑動が抑制される。

[0101] 図 1 4 (a) に示すように、左払出し指示のときは、複数の L 用レール 5 5 が当接位置に変位しかつ複数の R 用レール 5 6 が離間位置に変位した状態にある。このため、ローラ制御エリア S A では、左向きのローラ 2 4 L が L

用レール 5 5 に乗り上げてベルト 1 8 の表面から突出する突出位置に配置されるとともにベルト 1 8 の移動と共に支持面 5 5 a 上を転動し、一方、右向きのローラ 2 4 R は退避位置に退避している。このため、図 1 3 に示すように、物品 W はローラ制御エリア S A を通るときに、ベルト 1 8 の表面から突出した状態で回転する左向きのローラ 2 4 L に載り、コンベヤベルト 1 2 上を左 4 5 度下流側の方向へ移動する。つまり、物品 W は左側（L 側）へ払い出される。物品 W はコンベヤベルト 1 2 の幅方向端部の所定の左払出し位置まで移動し終わり、ローラ制御エリア S A を抜けると、物品 W を載せたローラ 2 4 L は退避位置へ下降する。その結果、以後、物品 W はベルト 1 8 の表面に載置された状態でその左払出し位置に保持されたままコンベヤベルト 1 2 の移動と共に搬送方向 X に搬送される。

[0102] 一方、図 1 4（b）に示すように、右払出し指示のときは、複数の L 用レール 5 5 が離間位置に変位しかつ複数の R 用レール 5 6 が当接位置に変位した状態にある。このため、ローラ制御エリア S A では、右向きのローラ 2 4 R が R 用レール 5 6 に乗り上げてベルト 1 8 の表面から突出する突出位置に配置されるとともにベルト 1 8 の移動と共に支持面 5 6 a 上を転動し、一方、左向きのローラ 2 4 L は退避位置に退避している。このため、物品 W はローラ制御エリア S A を通るときに、ベルト 1 8 の表面から突出した状態で回転する右向きのローラ 2 4 R に載り、コンベヤベルト 1 2 上を右 4 5 度下流側の方向へ移動する。つまり、物品 W は右側（R 側）へ払い出される。物品 W はローラ制御エリア S A を抜けるまでにコンベヤベルト 1 2 の幅方向端部の所定の右払出し位置まで移動し、ローラ制御エリア S A を抜けると、物品 W を載せたローラ 2 4 R は退避位置へ下降する。その結果、以後、物品 W はベルト 1 8 の表面に載置された状態でその右払出し位置に保持されたままコンベヤベルト 1 2 の移動と共に搬送方向 X に搬送される。

[0103] このように左側と右側へ払い出されるときに、物品 W が載るローラ 2 4 L（又は 2 4 R）は転動により一方向に回転し、自由回転可能な状態にはないので、物品 W が自由回転可能なローラに載ることによる滑動は発生しない。ま

た、ローラ制御エリアS Aに入るときにローラ24 L（又は24 R）は斜面55 b（又は56 b）に沿ってベルト18の表面から比較的ゆっくり突出するため、ローラ制御エリアS Aに入る物品Wが、突出する過程のローラ24 L（又は24 R）に載るときの衝撃が比較的小さく抑えられる。また、物品Wがローラ制御エリアS Aを出るときは、ローラ24は自重により斜面55 b（又は56 b）に沿って比較的ゆっくり退避位置へ退避するため、ローラ制御エリアS Aを出るときに物品Wに加わる衝撃が比較的小さく抑えられる。

[0104] また、直進搬送指示のときは、L用レール55とR用レール56が共に離間位置に変位した状態にある。このため、ローラ制御エリアS A内のローラ24 L、24 Rは全て退避位置に配置される。この結果、物品Wはベルト18の表面に載置された状態でコンベヤベルト12の移動と共にその移動速度で直進搬送される。このとき、自由回転可能なローラ24はベルト18の表面以下の高さに退避しているため、物品Wはベルト18の表面に載置される。よって、物品Wが自由回転可能なローラに載ることによる物品Wの滑動が抑制される。

[0105] 図15は、本実施形態のベルト式搬送装置11を複数台用いて搬送システムを構築した例を示す。図15に示すように、ローラ付きコンベヤベルト12のサイズが異なる複数台のベルト式搬送装置11を、搬送方向Xの下流側の段ほどベルトサイズの小さい搬送装置11を配置した複数段のレイアウトで配置することで、搬送システム60を構築している。

[0106] 図15に示す例では、搬送システム60は、搬送方向Xの上流側から順番に、第1～第3の搬送段61～63を備えている。第1の搬送段61は、ベルトサイズが一番大きいコンベヤベルト12 Aを有する1台のベルト式搬送装置11 A（単に「搬送装置11 A」ともいう。）により構成される。搬送装置11 Aは、コンベヤベルト12 A上のローラ制御エリアS A Aで物品Wを図15に矢印で示す三方向に仕分け可能である。

[0107] 第2の搬送段62は、搬送装置11 Aのコンベヤベルト12 Aにおける三つの仕分け方向の各下流側位置に、中サイズのコンベヤベルト12 Bのベル

ト幅中心が位置するように配置された3台のベルト式搬送装置11B（単に「搬送装置11B」ともいう。）を備えている。各搬送装置11Bは、コンベヤベルト12B上のローラ制御エリアSABで物品Wを図15に矢印で示す三方向に仕分け可能である。

[0108] 第3の搬送段63は、搬送装置11Bの1台につきコンベヤベルト12Bの三つの仕分け方向の各下流側位置に、小サイズのコンベヤベルト12Cのベルト幅中心が位置するように配置された3台のベルト式搬送装置11C（単に「搬送装置11C」ともいう。）を備えている。このため、第3の搬送段63には、合計9台の搬送装置11Cが配置される。各搬送装置11Cは、コンベヤベルト12C上のローラ制御エリアSACで物品Wを三方向に仕分け可能である。よって、図15に示すように、搬送システム60により物品Wを27通りの異なる位置に仕分けすることができる。

[0109] この第2実施形態によれば、以下の効果が得られる。

[0110] （16）ガイドレール55，56は、ローラ24のベルト18の裏面側に突出する外周面部分に対して当接する当接位置と外周面部分から離間する離間位置との間を変位可能に配置されている。このため、ローラ24はベルト18の裏面側に突出する外周面部分がガイドレール55（又は56）に乗り上げることで突出位置に移動し、その突出位置に配置された状態でガイドレール55（又は56）の面上を転動することで回転する。その一方、ガイドレール55，56を離間位置に変位させると、ローラ24は、自重により退避位置に移動し、ガイドレール55（又は56）に乗り上げることもないため回転することもない。したがって、このようにガイドレール55（又は56）を当接位置と離間位置とに変位させることにより、物品Wをローラ24の回転によりベルト18に対して移動させるか否かの選択が可能になる。

[0111] （17）ベルト式搬送装置11において、ローラの軸方向が異なる2種類のローラ列に対応する位置にそれぞれレール55，56を設け、レール55，56をベルト18の裏面側に突出する外周面部分に対して当接する当接位置と外周面部分から離間する離間位置との間を変位可能に配置されている。

レール 5 5, 5 6 のうち一方を当接位置に変位させると、そのレール 5 5 (又は 5 6) と当接するローラ 2 4 L (又は 2 4 R) がコンベヤベルト 1 2 の移動に伴いレール 5 5 (又は 5 6) 上を転動して回転するため、コンベヤベルト 1 2 上の物品 W は回転するローラ 2 4 L (又は 2 4 R) の軸方向と直交する方向にベルト 1 8 に対して移動する。その一方、レール 5 5 (又は 5 6) を離間位置に変位させると、コンベヤベルト 1 2 が移動してもレール 5 5 (又は 5 6) から離間したローラ 2 4 L (又は 2 4 R) は回転しないため、物品 W はベルト 1 8 の表面に載置された位置から移動することなく、搬送方向 X に搬送される。したがって、第 1 のローラ列 2 5 L 及び第 2 のローラ列 2 5 R の各ローラ 2 4 L, 2 4 R に対してレール 5 5, 5 6 を個別に当接位置と離間位置との間で変位させることにより、物品 W の移動方向を任意に変更させることが可能になる。

[0112] (1 8) ベルト式搬送装置 1 1 は、ローラ列 2 5 L, 2 5 R 毎に配置されたレール 5 5, 5 6 を離間位置と当接位置とに変位させる動力を出力可能なアクチュエータ 5 1 と、アクチュエータ 5 1 の駆動を制御する制御装置 5 3 とを備えている。制御装置 5 3 は、仕分指示信号 S の入力に基づき、選択されたローラ列 2 5 L (又は 2 5 R) と対応するレール 5 5 (又は 5 6) を当接位置に変位させるべくアクチュエータ 5 1 の駆動を制御する。

[0113] 仕分指示信号が入力されると、その選択されたローラ列と対応するレール 5 5 (又は 5 6) が当接位置に変位するように制御装置 5 3 がアクチュエータ 5 1 の駆動を制御する。このため、ローラ 2 4 L, 2 4 R のうち指示された一方を選択して回転させることができる。したがって、コンベヤベルト 1 2 上の物品 W の移動方向を容易に変更することができる。

[0114] (1 9) 制御部 5 3 は物品 W のローラ制御エリア S A への進入を検知したセンサの検知信号に基づきアクチュエータ 5 1 を駆動させてレール 5 5, 5 6 の昇降制御を行うことで、物品 W の重心がローラ制御エリア S A に進入した後のタイミングで対応するローラ 2 4 を突出させる。このため、突出したローラ 2 4 が物品 P の底面全体に同時に接触するので、払出し開始時に物品

Wが意図せず傾くことを回避し易い。また、制御部53はローラ制御エリアSAからの物品Wの退出を検知したセンサの検知信号に基づきアクチュエータ51を駆動させてレール55, 56の昇降制御を行うことで、物品Wの重心がローラ制御エリアSAから出る前のタイミングでローラ24を退避させる。このため、物品Pの底面全体に接触している複数のローラ24が同時に退避するので、払出し終了時に物品Wが意図せず傾くことを回避し易い。

[0115] (20) ガイドレール55, 56の両方を離間位置に変位させることで、ローラ制御エリアSA内で物品Wを直進搬送させることができる。直進搬送時には、物品Wはベルト18の表面に載置されるため、物品Wの滑動を抑制することができる。例えば特許文献1に記載の搬送装置では、ローラがベルトに対して常に突出しているので、駆動ローラが下降しているときにもローラ制御域を直進搬送される物品が自由回転可能なローラに載って滑動する虞があった。しかし、本実施形態では、ガイドレール55, 56が共に下降しているときには、ローラ24が退避位置に配置されるので、ローラ制御エリアSAにおける直進搬送時に物品Wの滑動を抑制することができる。

[0116] (21) L用及びR用の各レール55, 56を個別に当接位置と離間位置との間を変位可能な構成としたので、一つのコンベヤベルト12を備えた搬送装置11により、左払出し、直進搬送、右払出しの3通りの仕分けを行うことができる。

[0117] (22) L用及びR用のレール55, 56を共通のローラ制御エリアSAに配置したので、一つのローラ制御エリアSA内で、左払出し、右払出し、直進搬送の3通りの仕分けを行うことができる。

[0118] (23) 搬送装置11を使用し、左払出しと右払出しとのうち一方の払出しだけを行う場合、第1実施形態の搬送装置11では、払出し方向の変更のためにコンベヤベルト12のヒンジピン22を外して支持台19の上面を露出させたうえで、ガイドレール40の装着位置を変更する作業が必要になる。しかし、この第2実施形態では、制御装置53に仕分指示信号Sを送信すれば、制御装置53がアクチュエータ51を駆動制御して当接位置に配置す

るレールを切り換えることにより、ローラ制御エリア S Aにおける物品 W の払出し方向を比較的簡単に変更することができる。

[0119] (24) ベルト式搬送装置 11 を複数台用いて P 段の搬送段からなる搬送システム 60 を構築すれば、最大「3 の P 乗」通りの仕分けを行うことができる。

[0120] 上記実施形態は、以下に示す態様でもよい。

[0121] ・ローラの軸方向の向きの異なるローラ列の種類は二種類に限定されず、三種類、四種類あるいは五種類以上でもよい。この場合、各ローラ列の配列の仕方は、例えばローラの軸方向の向きが M 種類の場合、第 1 種のローラ列を $(n \cdot M + 1)$ 列目、第 2 種のローラ列を $(n \cdot M + 2)$ 列目、…、第 M 種のローラ列を $(n \cdot M + M)$ 列目とする。但し、 $n = 0, 1, \dots, (M - 1)$ である。複数種のローラ列を上記の条件で配列すれば、全種のローラ列について同じ種類のローラ列がベルト幅方向 Y に $(M - 1)$ 列おきに配列され、同じ種類のローラ列のベルト幅方向 Y の間隔をなるべく短くすることができ、比較的小サイズの物品の仕分けにも対応できる。

[0122] 例えばローラの向きが三種類の例としては、図 16 に示すように、左 45 度のローラ列 25 L、右 45 度のローラ列 25 R に加え、ローラ 24 S の軸方向がベルト 18 の長手方向に対してなす角度が 90 度となる 0 度の向きのローラ列 25 S が設けられたコンベヤベルト 12 (モジュラーベルト) を挙げることができる。この例では、 $M = 3$ なので、左 45 度のローラ列 25 L を $(3n + 1)$ 列目、0 度のローラ列 25 S を $(3n + 2)$ 列目、右 45 度のローラ列 25 R を $(3n + 3)$ 列目に配列している ($n = 0, 1, \dots, (M - 1)$)。この場合、右払出し用、左払出し用、直進用の 3 種類のガイドレールを、それぞれ対応するローラ列の下側に配置し、制御装置 53 が仕分指示信号に基づきアクチュエータ 51 を制御して対応するガイドレールのみを上昇させる構成とする。もちろん、第 1 実施形態と同様のレールホルダを設け、そのうち所望の一の種類のレールホルダにガイドレールを装着する構成でもよい。これらの構成によれば、物品 W を左右どちらかに仕分けできるう

え、0度のローラ列25Sにガイドレールを押し当てた場合、ローラ制御エリアにおいて物品Wを倍速で搬送することが可能になる。

[0123] ・ローラ制御機構部を搬送方向Xに複数並べて配置し、複数のローラ制御エリアSA1～SAk（kは2以上の自然数）を備えた搬送装置を採用してもよい。例えば図17に示すベルト式搬送装置11は、第1実施形態と同様のローラ付きコンベヤベルト12を備え、その裏面側に配置された支持台19には、2つのローラ制御機構部71、72が搬送方向Xに並んだ状態で設けられている。第2実施形態におけるローラ制御機構部50はL用レール55とR用レール56を個別に昇降可能に備えているが、2つのローラ制御機構部71、72は、そのうち一方がL用レール55を昇降可能に備え、他方がR用レール56を昇降可能に備えている。制御装置53は仕分指示信号Sに基づいて第1アクチュエータ73を駆動制御して第1動力伝達機構75を介して第1ローラ制御機構部71の例えばL用レール55を昇降させるとともに、第2アクチュエータ74を駆動制御して第2動力伝達機構76を介して第2ローラ制御機構部72の例えばR用レール56を昇降させる。

[0124] 例えば左払出し指示のときは、物品Wが第1ローラ制御エリアSA1を通るときにL用レール55が当接位置に配置され、その物品Wが第2ローラ制御エリアSA2を通るときにR用レール56が離間位置に配置される。物品Wが第1ローラ制御エリアSA1を通るとき、ベルト18の長手方向においてL用レール55がローラ列25Lのローラ24Lに当接される一定範囲の第1ローラ制御エリアSA1内では、ローラ列25Rのローラ24RはL用レール55に対して非当接状態になる。この結果、物品Wは第1ローラ制御エリアSA1で左側へ払い出される。

[0125] また、例えば右払出し指示のときは、物品Wが第1ローラ制御エリアSA1を通るときにL用レール55が離間位置に配置され、その物品Wが第2ローラ制御エリアSA2を通るときにR用レール56が当接位置に配置される。物品Wが第2ローラ制御エリアSA2を通るとき、ベルト18の長手方向においてR用レール56がローラ列25Rのローラ24Rに当接される一定

範囲の第2ローラ制御エリアSA2内では、ローラ列25Lのローラ24LはR用レール56に対して非当接状態になる。この結果、物品Wは第2ローラ制御エリアSA2で右側へ払い出される。さらに直進搬送指示のときは、物品Wが第1ローラ制御エリアSA1を通るときにL用レール55が離間位置に配置され、その物品Wが第2ローラ制御エリアSA2を通るときにR用レール56が離間位置に配置される。この結果、物品Wは直進搬送される。

[0126] 図17に示すベルト式搬送装置11によれば、複数のローラ制御エリアSA1, SA2が搬送方向Xに並ぶため、全長が相対的に長くなるものの、複数の異なる方向へ払出しできうえ、各ローラ制御機構部71, 72はレール55, 56のうち一方のみ昇降させればよいので、各ローラ制御機構部71, 72を比較的簡単な構成とすることができる。

[0127] ・ローラの向きは全て同じでもよい。例えば全てのローラ24が左向き、全てのローラ24が右向きであってもよい。これらの場合、押上げ領域で物品の左払出し、又は右払出しが可能であるうえ、押上げ領域以外の領域における物品のベルト面上の滑動を回避できる。さらに全てのローラ24が搬送方向Xと平行(0度)な向きであってもよい。この場合、押上げ領域で物品の倍速搬送が可能になるうえ、物品のベルト面上の滑動を回避できる。

[0128] ・特許文献1に記載されたベルト式搬送装置において、前記実施形態におけるローラ付きコンベヤベルト12を用いてもよい。この構成によれば、ローラ付きコンベヤベルトの下側に設けられた駆動ローラが上動してローラのベルト裏面から突出する部分に当接することでローラはベルト表面から突出する突出位置に配置され、駆動ローラが下動してローラのベルト裏面から突出する外周面部分から離間することでローラは自重でベルト表面から突出しない退避位置に配置される。このように駆動ローラの動力をローラに伝達してローラを回転させる搬送装置においても、ローラ制御域以外の領域で搬送中の物品が自由回転可能なローラに載ることによる物品の滑動を抑制することができる。この場合、駆動ローラは、ベルト幅方向と平行な軸の回りを回転する構成でもよいし、搬送方向Xに対して斜めの方向の軸の回りを回転す

る構成でもよい。

- [0129] ・押上部材は、ガイドレールに限らず、ローラと当接して回転動力を伝達しつつローラを押し上げる駆動ローラ又は駆動ベルトでもよい。例えばモータの動力で回転駆動される複数の駆動ローラを、ベルトにおけるローラ制御エリア S A に対応する部分の下側に設ける。また、例えばモータの動力で駆動される駆動ベルトを、ベルトにおけるローラ制御エリア S A に対応する部分の下側に周回駆動可能に設ける。駆動ローラ及び駆動ベルトの向きは任意に設定でき、ベルト幅方向と平行な軸の回りを回転する構成、搬送方向 X に対して斜めの方向の軸の回りを回転する構成、あるいは搬送方向 X と平行な軸の回りを回転する構成でもよい。これらの場合、駆動ローラ及び駆動ベルトは、前記各実施形態におけるガイドレールと同程度の幅とし、押し上げるべきローラ列に選択的に当接可能な構成とする。
- [0130] ・チェーンリンク 2 1 にローラユニット 2 3 を装着する構成に替え、チェーンリンク 2 1 にローラを直接組み付けてもよい。例えばチェーンリンク 2 1 にローラ組付用の貫通部と、この貫通部に配置されたローラ 2 4 の軸部を支持可能なベルトの厚さ方向に長い一対の長穴とを設ける。長穴は、例えばベルトの厚さ方向に長い凹部と、凹部に挿入された軸部の抜け止めとなる蓋部材とから構成される。この場合、凹部を貫通部の周囲に複数組設け、ローラ 2 4 を装着するときの軸方向とベルトの長手方向とのなす角度を選択できる構成としてもよい。
- [0131] ・ローラユニット 2 3 のカバー 3 0 を N 回回転対称でない形状とし、ローラ 2 4 の向き毎に専用のローラユニットを設けてもよい。
- [0132] ・ローラユニット 2 3 を、ベルト 1 8 の表面又は裏面と直交する方向からチェーンリンク 2 1 に形成された凹部又は貫通部に差し込んで装着する構成としてもよい。
- [0133] ・ローラユニット 2 3 をベルト 1 8 に対してその厚さ方向に移動可能に設け、ベルト 1 8 に対してローラユニット 2 3 を押し上げることでローラを退避位置と突出位置との間を移動させる構成としてもよい。

- [0134] ・第1実施形態において、ガイドレールを当接位置と離間位置との間を変位させる構成としてもよい。この場合、昇降機構により昇降可能に設けたL用ホルダ部とR用ホルダ部に対するガイドレールの装着先を変更して、払出し方向を変更可能にする。この構成によれば、ガイドレールをL用ホルダ部に装着して当接位置に配置したときに物品の左払出しが可能になり、ガイドレールをR用ホルダ部に装着して当接位置に配置したときに物品の右払出しが可能になる。ガイドレールをL用とR用のどちらのホルダ部に装着しても、離間位置に配置すれば、物品を直進搬送させることができる。
- [0135] ・第2実施形態において、L用とR用とを兼用するガイドレールを設け、L用とR用とで部品を共通化してもよい。ガイドレールは、支持レール26間に設けられたL用の開口部とR用の開口部とを通る経路を移動し、L用とR用の各開口部を通るときは上下動し、下動したガイドレールはベルト幅方向に変位可能な経路を通して隣側の下動位置まで移動する機構を設ける。例えばガイドレールにU字状の経路をスイング運動させる機構を設ける。
- [0136] ・ベルト式搬送装置は、無端状のローラ付きコンベヤベルトを周回させる構成に限定されない。例えば両端部のある帯状のコンベヤベルトをベルトの長手方向に往復移動させることで、物品を搬送するベルト式搬送装置でもよい。この場合、ローラ付きコンベヤベルトの長手方向両側でその一部を巻取り・繰出ししてもよい。

符号の説明

- [0137] 11, 11A～11C…ベルト式搬送装置、12, 12A, 12B, 12C…ローラ付きコンベヤベルト、18…ベルト、20…ローラ制御機構部、21a…凹部、23…ローラユニット、24, 24L, 24R…ローラ、24a…軸部、28…第1ヒンジ部、29…第2ヒンジ部、30…カバー、33…軸穴、40…押上部材の一例としてのガイドレール、50…ローラ制御機構部、55…押上部材の一例としてのL用レール、56…押上部材の一例としてのR用レール、73…第1アクチュエータ、74…第2アクチュエータ、75…第1動力伝達機構、76…第2動力伝達機構、X…搬送方向、Y

…ベルト幅方向、W…物品（ワーク）、SA, SAA, SAB, SAC, SA1, SA2…ローラ制御エリア。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のベルト構成部材が隣り合う他のベルト構成部材とヒンジ部同士を回動自在に連結することにより形成された帯状のベルトと、
前記ベルトに対して回転可能に装着された複数のローラとを備え、
前記複数のローラは、前記ローラの外周面が前記ベルトの表面から突出する突出位置と、前記ローラの外周面が前記ベルトの表面から突出せずに前記ベルトの裏面から突出する退避位置との間を移動可能に前記ベルトに対して装着され、前記ベルトの裏面側から前記ローラを押し上げ可能な押し上げ力を付与されたときに前記突出位置に押し上げられ、前記押し上げ力を付与されていないときには自重により前記退避位置に位置することを特徴とするベルト式搬送装置におけるローラ付きコンベヤベルト。
- [請求項2] 前記ローラは、前記ローラの軸部が前記ベルトの厚さ方向に延びる長穴状の軸穴に対して、回動可能に且つ前記ベルトの厚さ方向への移動自在に軸支されていることを特徴とする請求項1に記載のローラ付きコンベヤベルト。
- [請求項3] 前記軸穴における前記ローラの軸部のストローク範囲は、前記ベルトの厚み方向の中心に対して前記ベルトの裏面側へ偏倚していることを特徴とする請求項2に記載のローラ付きコンベヤベルト。
- [請求項4] 前記ローラは、前記ローラにおける周面の180度反対の二箇所を露出させる開口部及び前記軸部を支持させる前記軸穴が形成されたローラユニットに組み付けられた状態で、前記ローラユニットが前記ベルト構成部材における前記ヒンジ部間に設けられた凹部内に取り付けられることにより、前記ベルトに対して装着されていることを特徴とする請求項2又は3に記載の搬送装置におけるローラ付きコンベヤベルト。
- [請求項5] 前記ベルト構成部材の前記凹部に対する前記ローラユニットの取り付け角度を複数通りに調整可能な調整機構を更に備えていることを特

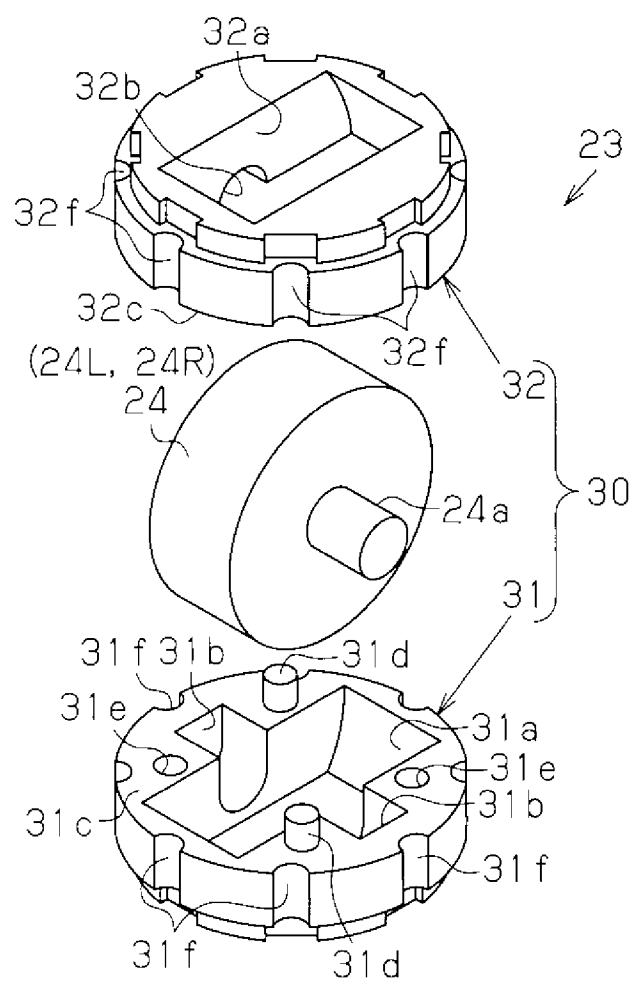
徴とする請求項 4 に記載の搬送装置におけるローラ付きコンベヤベルト。

[請求項 6] 請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のローラ付きコンベヤベルトと、

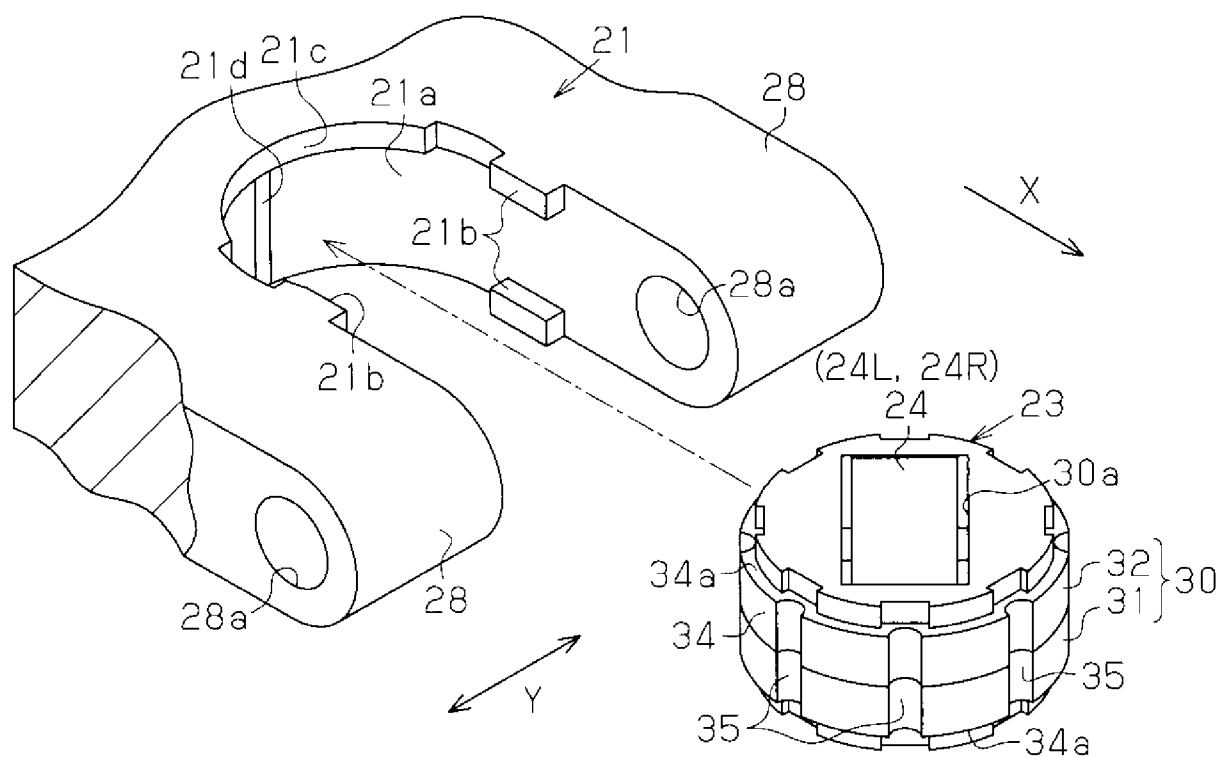
前記ローラ付きコンベヤベルトにおける前記複数のローラのうち少なくとも一部のローラに対して押上げ力を付与可能な押上部材とを備えていることを特徴とするベルト式搬送装置。

[請求項 7] 前記押上部材は、前記ローラの前記ベルトの裏面側に突出する外周面部分に対して当接する当接位置と前記外周面部分から離間する離間位置との間を変位可能に配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載のベルト式搬送装置。

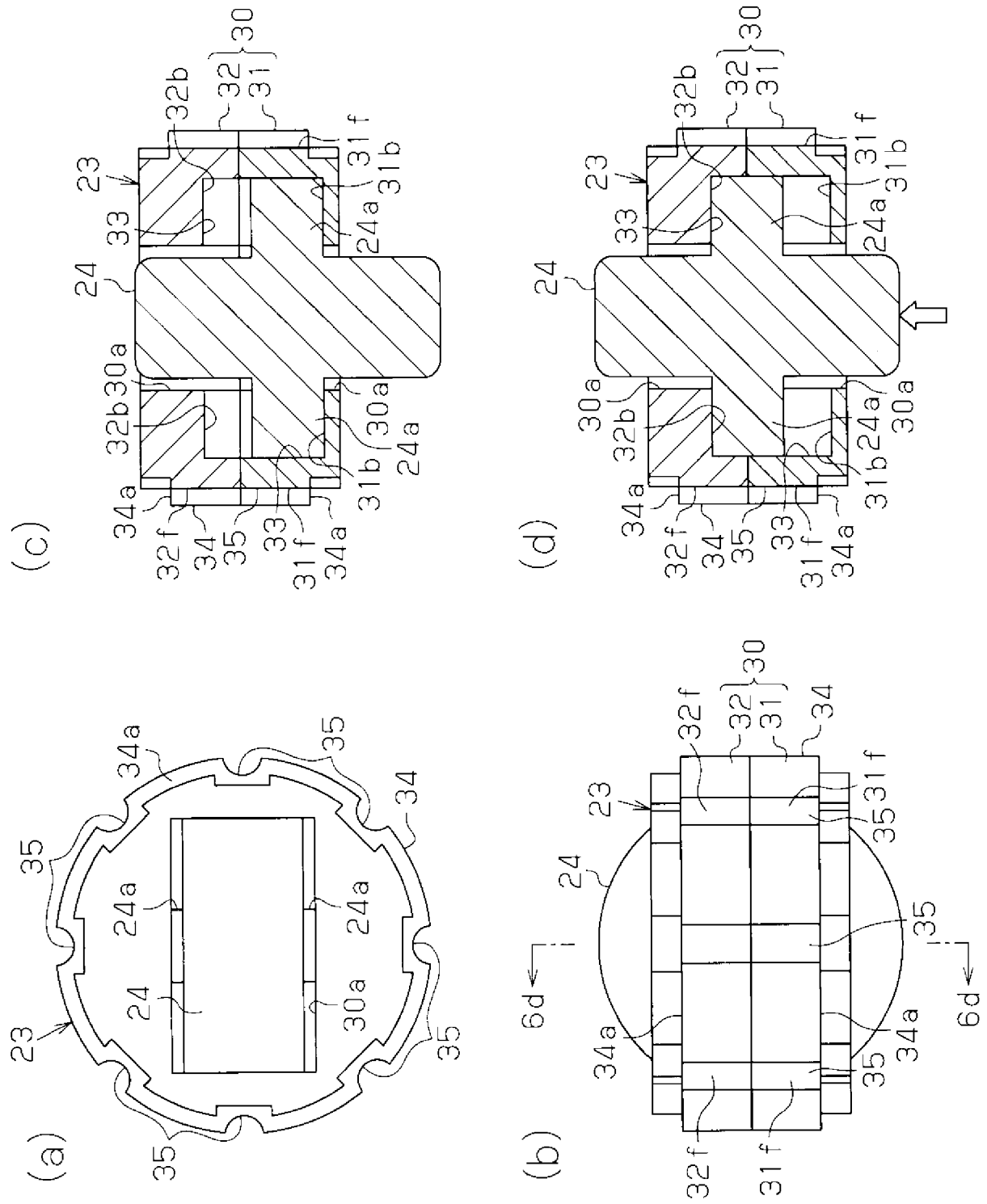
[図4]



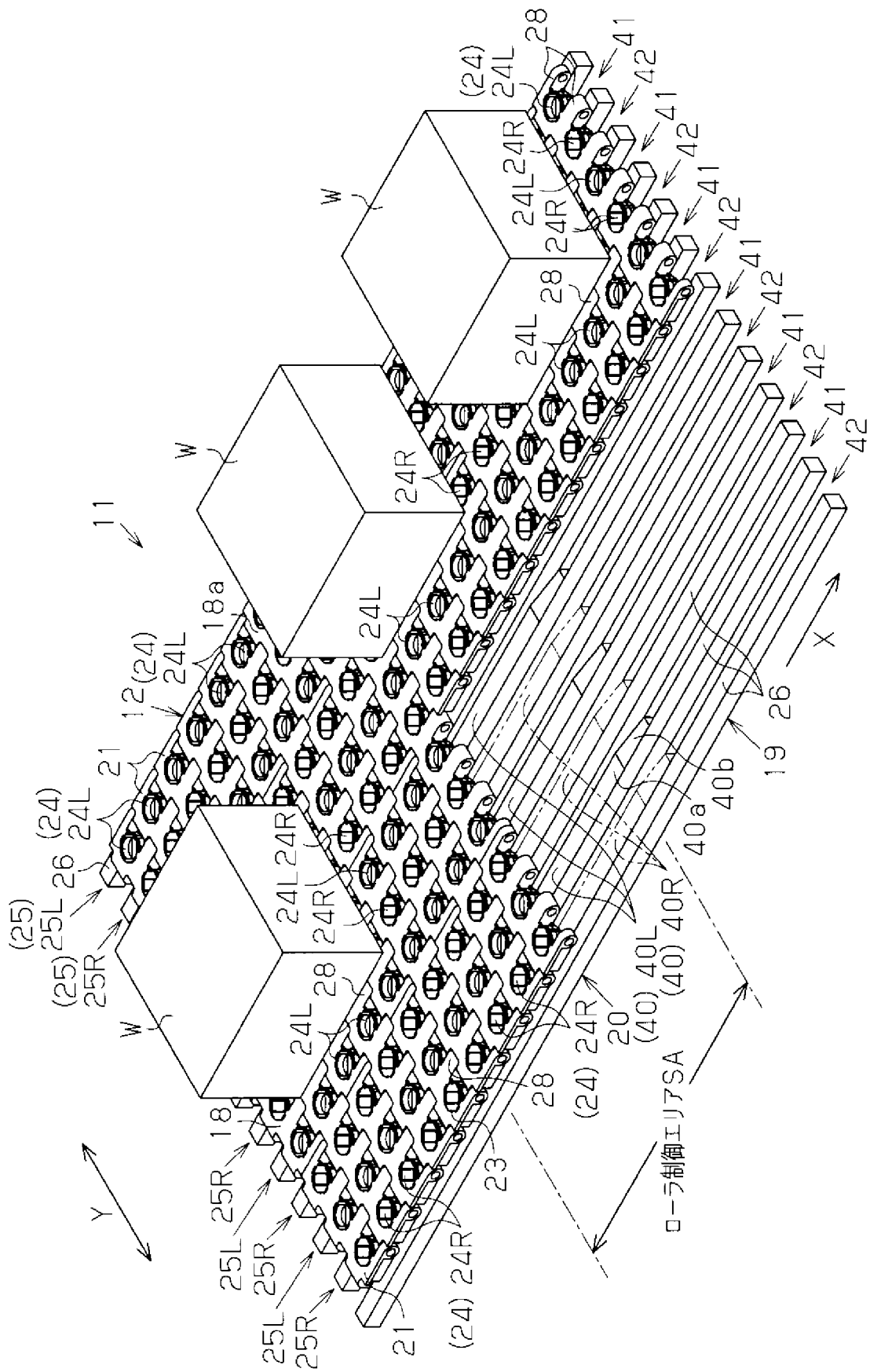
[図5]

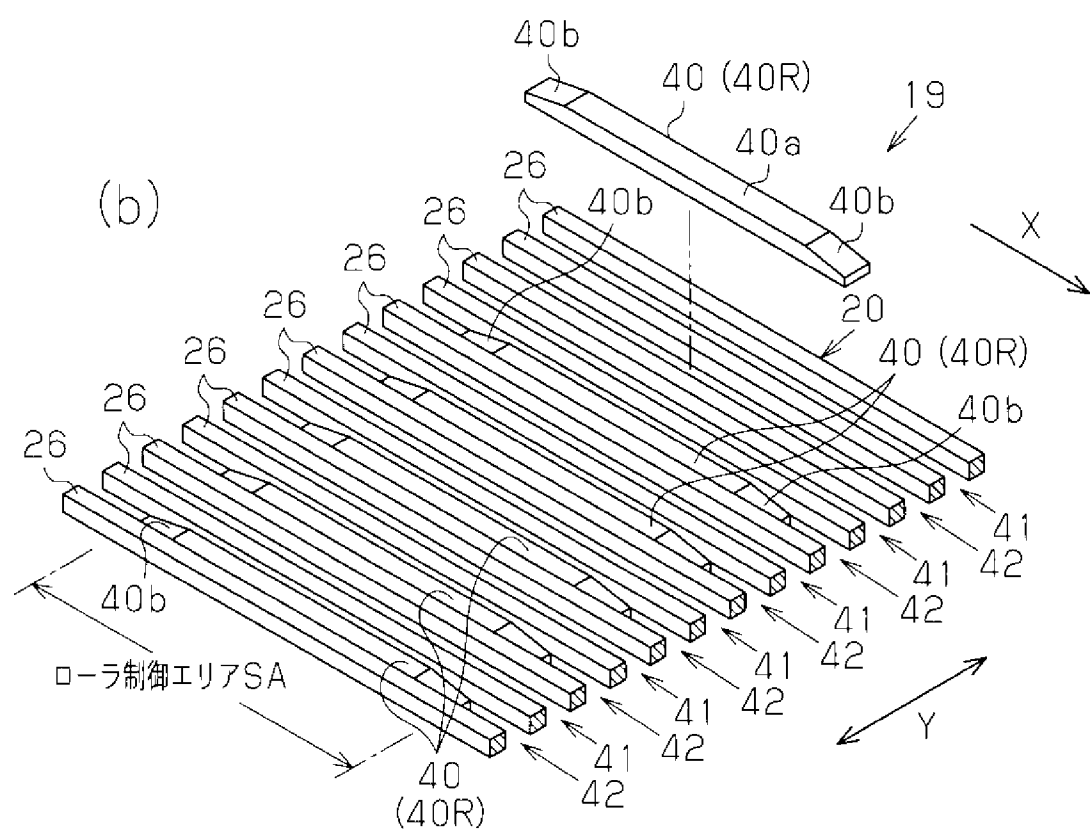


[図6]

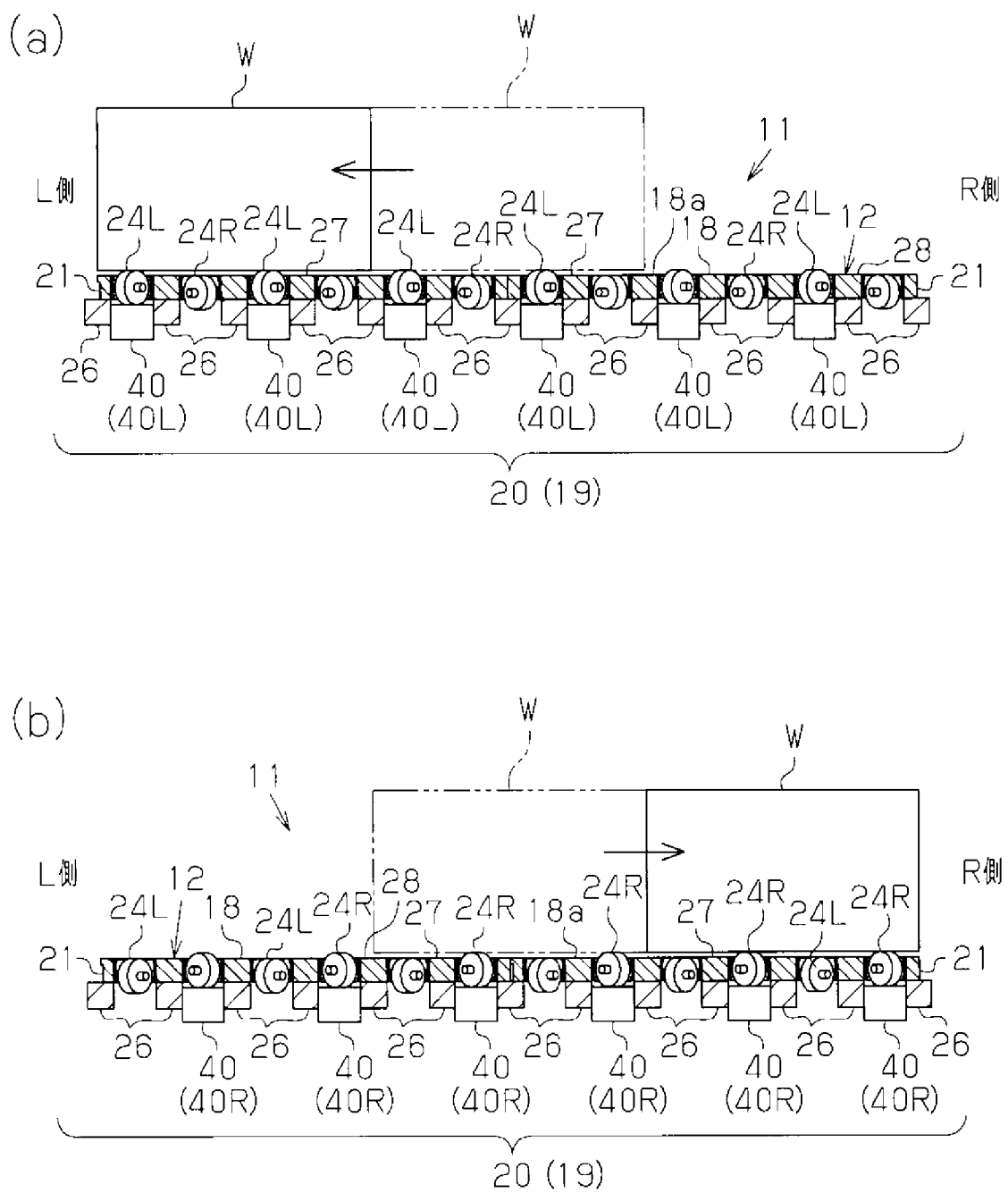


[図7]

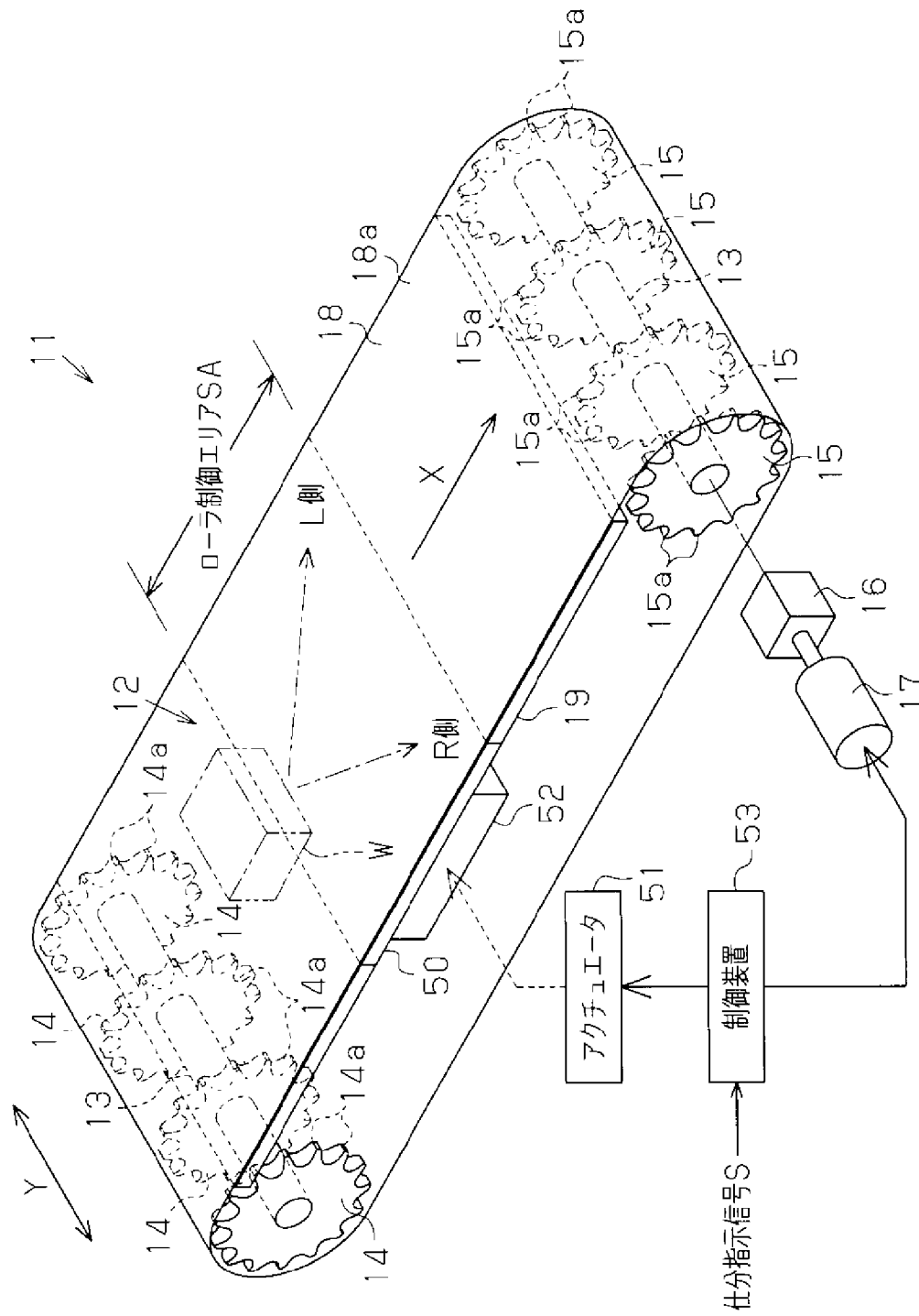




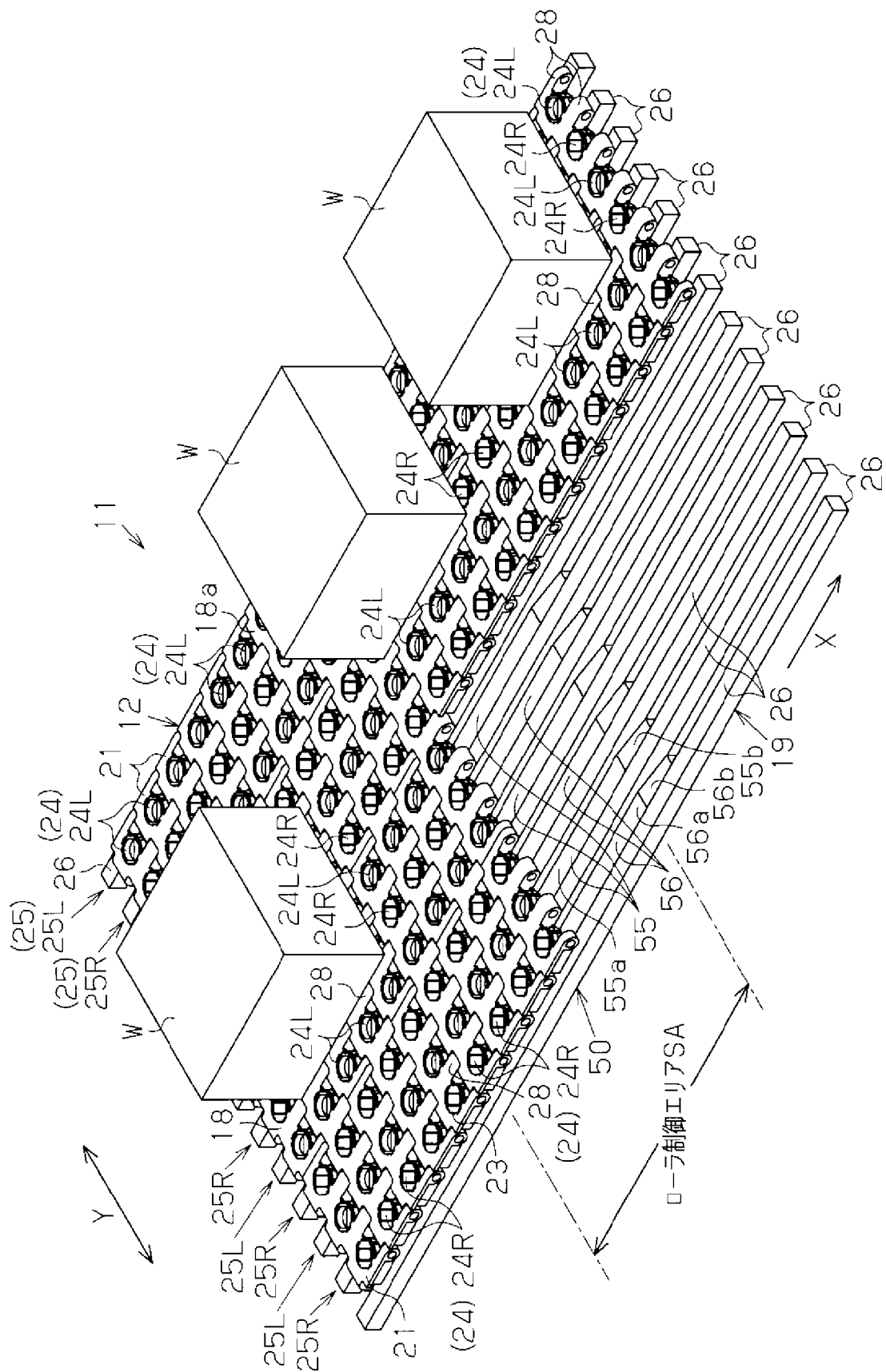
[図11]



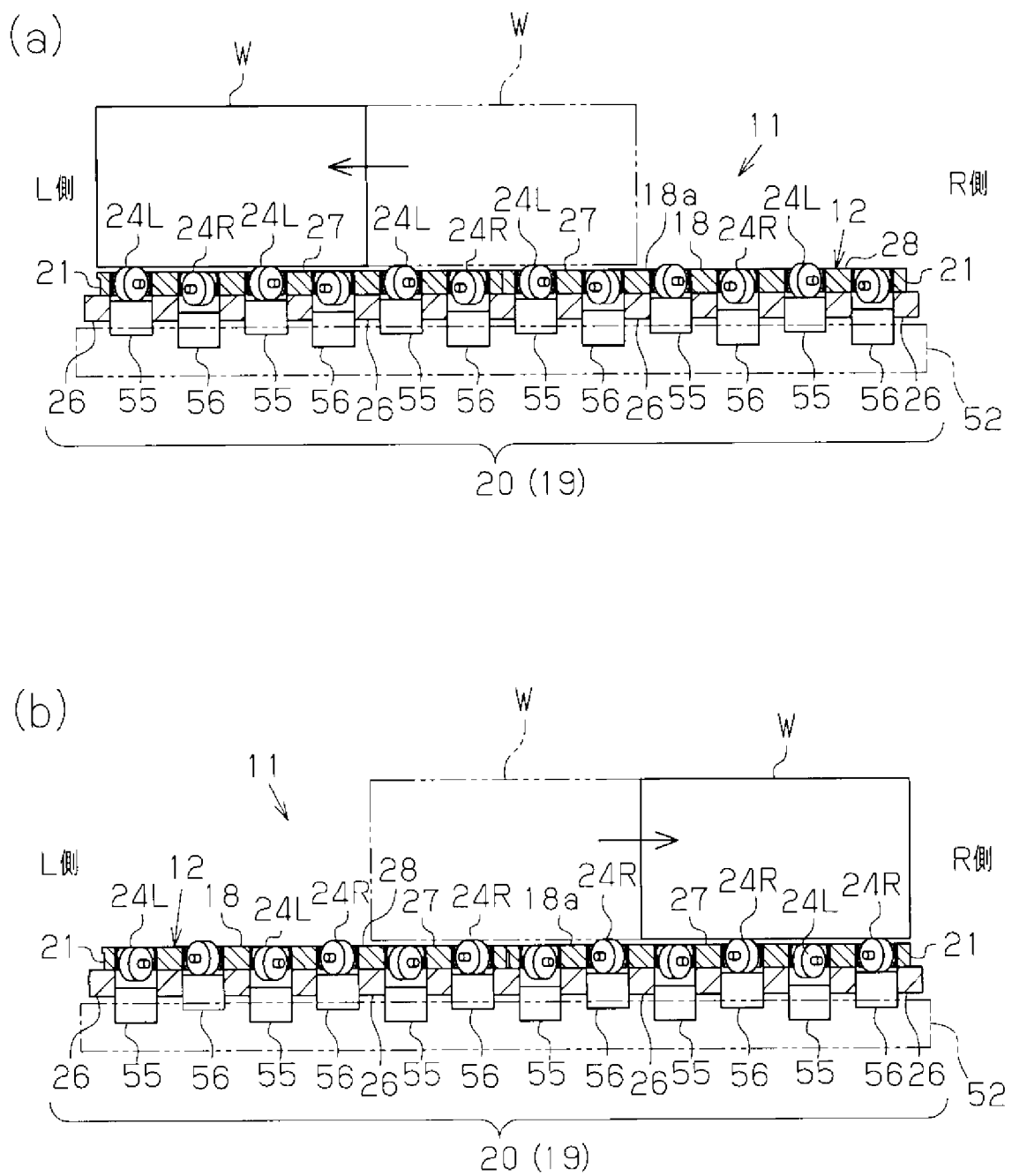
[図12]



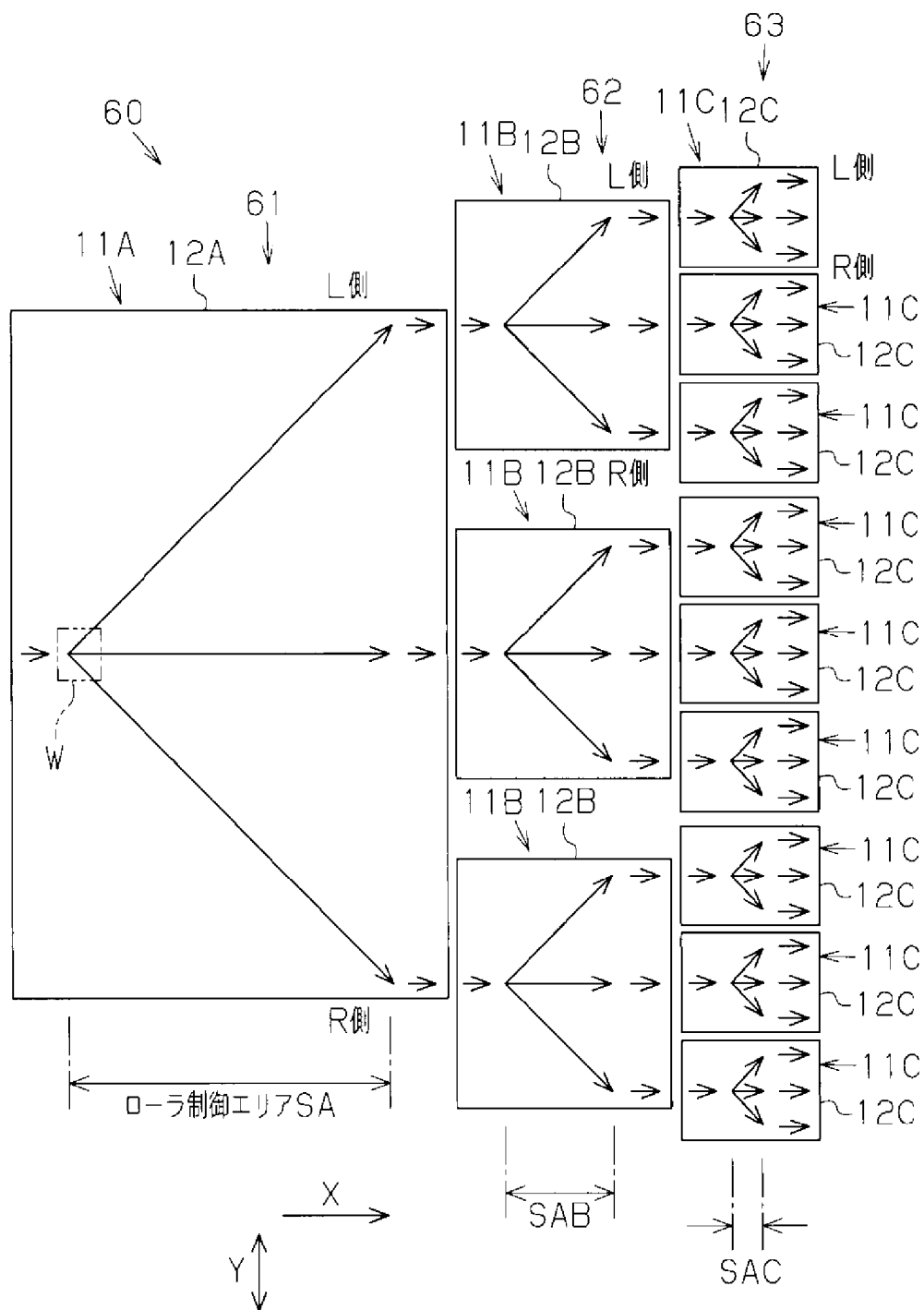
[図13]



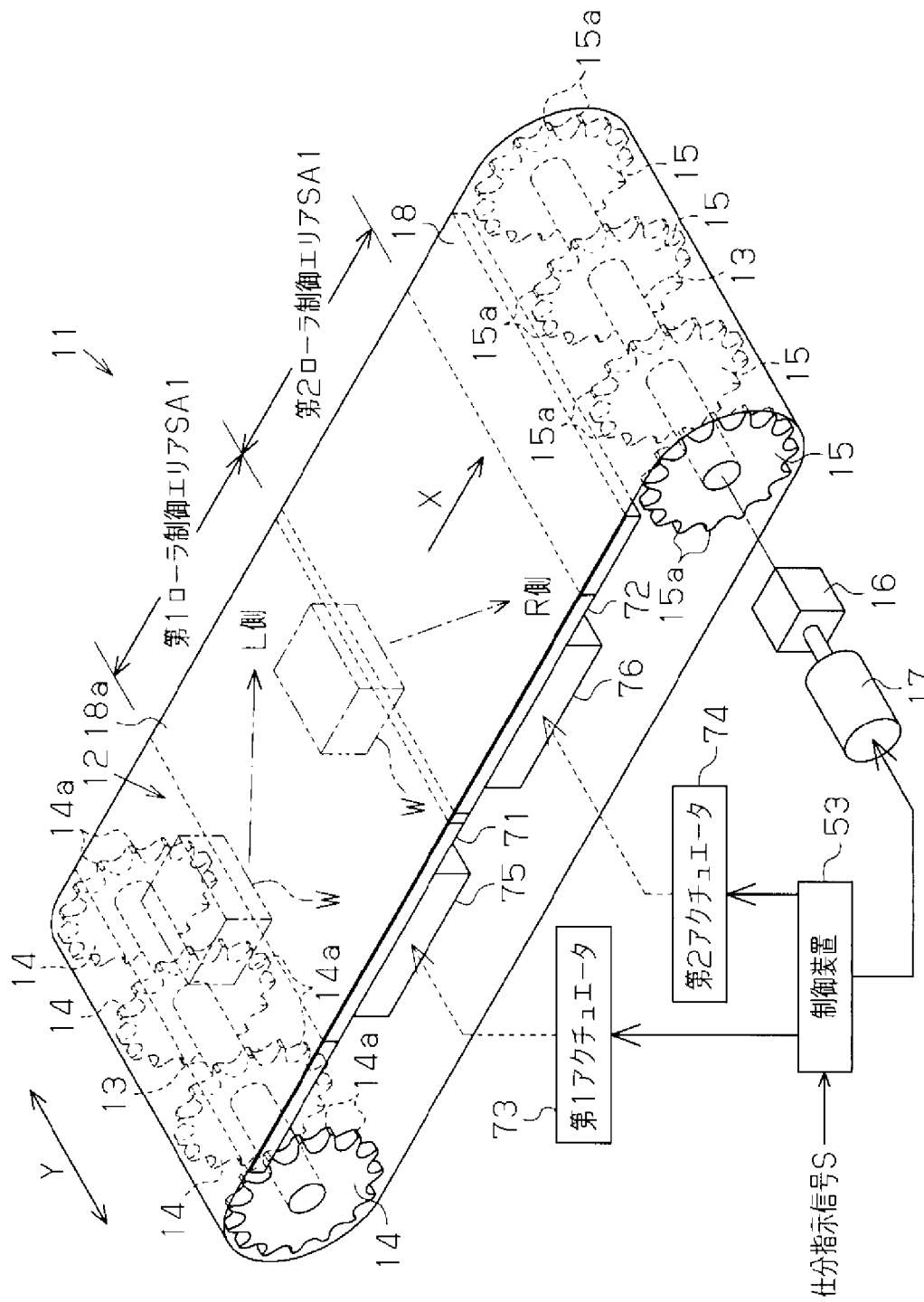
[図14]



[図15]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059955

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G17/08 (2006.01) i, B65G17/38 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B65G17/08, B65G17/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 6571937 B1 (The Laitram Corp.), 03 June 2003 (03.06.2003), column 3, line 5 to column 6, line 47; fig. 1 to 10 & EP 1398282 A2	1-3, 5-7 4
Y	JP 2006-298619 A (Tsubakimoto Chain Co.), 02 November 2006 (02.11.2006), paragraphs [0024] to [0034]; fig. 1 to 7 & US 2006/0237291 A1 & EP 1714919 A1	4

☐

Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 June, 2013 (12.06.13)

Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. B65G17/08 (2006.01)i, B65G17/38 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B65G17/08, B65G17/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	US 6571937 B1 (The Laitram Corporation)	1-3, 5-7
Y	2003.06.03, 第3欄第5行-第6欄第47行, FIG.1-10 & EP 1398282 A2	4
Y	JP 2006-298619 A (株式会社椿本チエイン) 2006.11.02, 段落【0024】-【0034】、【図1】-【図7】 & US 2006/0237291 A1 & EP 1714919 A1	4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 2 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

3 F

4 4 2 0

▲高▼橋 杏子

電話番号 03-3581-1101 内線 3351