

(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
2012年8月16日(16.08.2012)



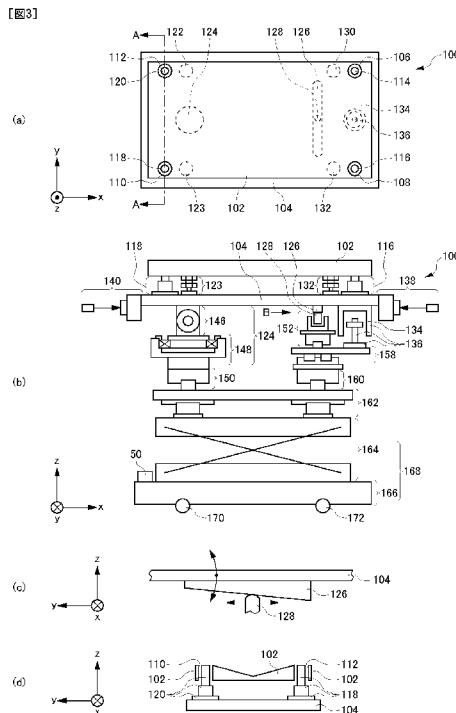
(10) 国際公開番号
WO 2012/108114 A1

- (51) 国際特許分類:
B65H 19/12 (2006.01) *B65H 19/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000009
- (22) 国際出願日: 2012年1月4日(04.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-027716 2011年2月10日(10.02.2011) JP
特願 2011-193300 2011年9月5日(05.09.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 住友重機械工業株式会社(SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 日野 克美(HINO, Katsumi) [JP/JP]; 〒1050021 東京都港区東新橋二丁目5番14号住友重機械工業株式会社新橋事業所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森下 賢樹(MORISHITA, Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-11-12 Tokyo (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, 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, 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, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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),

[続葉有]

(54) Title: ROLL BODY CONVEYING DEVICE

(54) 発明の名称: ロール体搬送装置



(57) Abstract: An unmanned conveying vehicle (100) has a base (102) for supporting a roll (2) of a film or paper. A lifter (164) vertically moves the base (102). The rotation of the base (102) about a pin (146) adjusts the tilt of the base (102) relative to the horizontal. An x-direction slider (162) moves the base (102) in the direction of the axis (M) of the roll (2). Two y-direction drive sections (150, 160) move the base (102) in the y-direction or rotate the base (102) about a cross roller (148). Load cells (122, 123, 130, 132) supporting the base (102) measure loads acting on the base (102). Position detectors (138, 140) measure the position and the orientation of the base (102) relative to a turret (20). When the conveying vehicle (100) delivers the roll (2) to the turret (20) or receives the roll (2) from the turret (20), the base (102) is moved or rotated on the basis of the outputs from the load cells (122, 123, 130, 132) and the position detectors (138, 140).

(57) 要約: 無人搬送車(100)は、フィルム又は紙のロール(2)を支持する台(102)を有する。リフタ(164)は台(102)を昇降させる。台(102)のピン(146)まわりの回転により、台(102)の水平に対する傾きが調整される。x方向スライド(162)は台(102)をロール(2)の軸方向(M)に移動させる。2個のy方向駆動部(150,160)は台(102)をy方向に移動させ、又はクロスローラ(148)まわりに回転させる。台(102)を支持するロードセル(122,123,130,132)は、台(102)にかかる荷重を測定する。位置検出器(138,140)は、ターレット(20)に対する台(102)の位置及び向きを測定する。搬送車(100)がロール(2)をターレット(20)に渡し、又はこれをターレット(20)から受け取るとき、ロードセル(122,123,130,132)及び位置検出器(138,140)の出力に基づいて、台(102)の移動又は回転が行われる。

WO 2012/108114 A1



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))

明 細 書

発明の名称 : ロール体搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、ロール体を搬送する装置に関する。

背景技術

[0002] ロール体は帯状またはシート状の素材をコアに巻回してなる。素材は例えばフィルムや紙である。フィルムは液晶や電池の製造に使用されたり、食品の包装に利用されるなど、多くの用途をもっている。そうしたフィルムや紙の生産過程では、まず長尺のフィルムや紙がロール状に形成される。このロール体を取り扱う多くの工場では、ロール体を生産したり加工したりする装置（以下、生産機と称す）へロール体を搬入したり生産機からロール体を搬出したりするために、軌道式または無軌道式の無人搬送台車（例えば、特許文献1参照）が使用されている。この台車は例えばロール体の保管場所からロール体を受け取り、生産機のターレットに搬入する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-222109号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 台車がターレットからロール体を受け取る場合、通常、台車のリフタ等を使用してロール体の載置台を所定の受け取り位置に位置決めする。その後、ターレット側でロール体を離す処理が行われる。

[0005] しかしながら、このような位置制御では、ターレットの停止位置のばらつきや台車の停止位置のばらつき等により、受け取りがスムーズにいかないことが多い。特に受け取り対象のロール体と載置台とが鉛直方向にずれていると、ロール体が「落とされる」状態となってロール体に衝撃が加えられることとなる。

[0006] ロール体の搬送には、ロール体の胴部を支持して搬送する胴受け搬送とロール体のコアを支持して搬送するコア受け搬送とがあるが、コア受け搬送では、ロール体受け取りの際の衝撃は一般にコアに加えられるのでその影響は限定的である。しかしながら、胴受け搬送では衝撃は直接胴部に加えられるので素材が痛む可能性がある。

[0007] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的はロール体の受け取りをよりスムーズに行うことができるロール体搬送装置の提供にある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のある態様はロール体搬送装置に関する。このロール体搬送装置は、ロール体支持装置によって空中に支持されているロール体の胴部に鉛直方向下側から接触する載置台と、載置台にかかる荷重を検出する荷重検出部と、荷重検出部によって検出される荷重に基づいて、載置台がロール体を押す力を調整する荷重調整部と、を備える。

[0009] この態様によると、荷重制御によりロール体を受け取ることができる。

[0010] 本発明の別の態様もまた、ロール体搬送装置である。この装置は、ロール体支持装置によって空中に、鉛直方向にあそびをもって支持されているロール体の胴部に鉛直方向下側から接触する載置台と、載置台にかかる荷重を検出する荷重検出部と、載置台にかかる荷重を増やしていき、荷重検出部によって検出される荷重が実質的に変化しなくなるところで荷重を増やす制御を止める荷重調整部と、を備える。

[0011] 本発明のさらに別の態様はロール体搬送装置に関する。このロール体搬送装置は、ロール体の胴部が載置されるべき載置台と、当該ロール体搬送装置との間でロール体の受け渡しが行われる装置に対する載置台の位置を検出する検出手段と、当該ロール体搬送装置の本体がロール体の受け渡しのために停止しているとき、検出手段による検出結果に基づいて、載置台を非鉛直方向に動かす移動手段と、当該ロール体搬送装置の本体がロール体の受け渡しのために停止しているとき、検出手段による検出結果に基づいて、載置台を

回転させる回転手段と、を備える。

[0012] この態様によると、ロール体搬送装置の本体がロール体の受け渡しのために停止しているとき、載置台の位置を調整することができる。

[0013] なお、以上の構成要素の任意の組み合わせや、本発明の構成要素や表現を装置、方法、システム、コンピュータプログラム、コンピュータプログラムを格納した記録媒体などの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、ロール体の受け取りをよりスムーズに行うことができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1 (a)、(b)は、搬送対象のロール体を説明するための模式図である。

[図2]生産機側のターレットの斜視図である。

[図3]図3 (a)～(d)は、第1の実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車を示す模式図である。

[図4]図3 (b)のロール体搬送用無人搬送車の制御部の機能および構成を示すブロック図である。

[図5]図5 (a)～(c)は、図3 (b)のロール体搬送用無人搬送車がターレットからロール体を受け取る際の荷重制御を説明するための説明図である。

[図6]図6 (a)～(c)は、図3 (b)のロール体搬送用無人搬送車がターレットからロール体を受け取る際の別の荷重制御を説明するための説明図である。

[図7]図7 (a)、(b)は、図3 (b)のロール体搬送用無人搬送車が生産機からロール体を受け取る際の様子を示す模式図である。

[図8]図3 (b)の載置台がクロスローラを中心として回転する際の傾斜レールおよび接点部の動きを説明するための説明図である。

[図9]図9 (a)、(b)は、搬送対象のロール体を説明するための模式図である。

[図10]図10 (a)～(d)は、第2の実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車を示す模式図である。

[図11]図11 (a)、(b)は、ロール体搬送用無人搬送車が生産機からロール体を受け取る際の様子を示す模式図である。

[図12]載置台がクロスローラを中心として回転する際の傾斜レールおよび接点部の動きを説明するための説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、各図面に示される同一または同等の構成要素、部材には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図面における部材の寸法は、理解を容易にするために適宜拡大、縮小して示される。また、各図面において実施の形態を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。

[0017] (第1の実施の形態)

図1 (a)、(b)は、搬送対象のロール体2を説明するための模式図である。図1 (a)はロール体2の斜視図である。ロール体2は、帯状またはシート状の素材4をコア6に巻回してなる。したがって、コア6はロール体2の巻回軸Mに沿って延びる。コア6は半径方向中央に、巻回軸Mに沿って延びる中空部8を有する。コア6は、素材4を巻回する際にそのベースとなる。

[0018] 図1 (b)は第1の実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車の載置台102に載置されたロール体2を示す側面図である。ロール体2はその外周面2aすなわち胴部が載置台102に接触することによって載置台102に載置される。載置台102は、搬送中にロール体2が転がらないように断面がV字状とされる。

[0019] 図2は、生産機側のターレット20の斜視図である。ターレット20はロール体2を空中に、すなわち工場の床26とは非接触に支持する。ターレ

ト 20 は、工場の床 26 に立設されたフレーム 22 と、フレーム 22 によって水平面に平行な第 1 回転軸 J の周りに回転自在に支持されるターレットアーム 24 と、を含む。

[0020] ターレットアーム 24 の一端部 24 a には、ターレットアーム 24 の第 1 回転軸 J 方向に進退可能な一对のチャック（図 2 では不図示）が設けられる。ターレットアーム 24 の他端部 24 b にも同様の一对のチャックが設けられる。

[0021] ターレットアーム 24 に設けられた一对のチャックは、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車との間でロール体 2 の受け渡しを行うための受け渡し停止位置を含む複数の停止位置の間で移動する。ターレット 20 は、不図示のモータを使用してターレットアーム 24 を回転させることで、そのような停止位置間の移動を実現する。なお、ロール体搬送用無人搬送車からロール体の供給を受けるための停止位置と、ロール体搬送用無人搬送車にロール体を渡すための停止位置と、は異なってもよい。

[0022] 本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車は工場内を無軌道で移動する AGV（Automatic Guided Vehicle）であり、ロール体 2 を胴部で支持し、生産機のターレット 20 へロール体 2 を搬入したり、生産機のターレット 20 からロール体 2 を搬出したりする。

[0023] 本実施の形態では胴受け搬送の場合を説明する。胴受け搬送であるが故に、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車はロール体 2 の胴部を受けるための載置台 102 を有する。この載置台 102 の大きさはロール体 2 の胴部を支持するのに十分である必要がある。

[0024] 本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車では、載置台 102 は 2 つの支持部によって 2 箇所支持され、この 2 つの支持部が動くことにより載置台 102 が動く。一方の支持部の動きは載置台 102 を介して他方の支持部の動きに影響を与えうるので、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車はそれを考慮した構成を有する。これに対してコア受け搬送では、コアを受けるための 2 本のアームは基本的に独立に制御しうる。したがって、本

実施の形態における載置台、支持部の制御技術と、コア受け搬送におけるアームの制御技術とは異なることは当業者には理解される。

[0025] 本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車は、ターレット20からロール体2を受け取る際、載置台102にかかる荷重に基づく荷重制御を行う。これにより、よりスムーズにロール体2の受け取りを行える。

[0026] 図3(a)～(d)は、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車100を示す模式図である。ロール体搬送用無人搬送車100は、載置台102と、載置台支持手段と、第1位置検出器138と、第2位置検出器140と、第1支持部124と、第2支持部と、第1y方向駆動部150と、第2y方向駆動部160と、x方向移載スライド162と、本体168と、を備える。

本体168は、リフタ164と、台車部166と、制御部50と、を含む。

[0027] 以下、互いに直交するx方向、y方向、z方向を導入して説明する。z方向を、鉛直方向すなわち載置台102にロール体が載置された場合にそのロール体にかかる重力の方向とする。x方向、y方向は非鉛直方向すなわち鉛直方向と交差する方向であり、特に水平面内で互いに直交する方向である。載置台102にロール体が載置された場合のそのロール体の巻回軸Mに沿った方向をx方向とする。

[0028] 図3(a)はロール体搬送用無人搬送車100の上面図である。

載置台102は平面視で略矩形であり、その長手方向は載置台102に載置されたロール体2の巻回軸Mと略平行となる。

[0029] 載置台支持手段は、第1ガイドピン114と、第2ガイドピン116と、第3ガイドピン118と、第4ガイドピン120と、第1ロードセル122と、第2ロードセル130と、第3ロードセル132と、第4ロードセル123と、台フレーム104と、傾斜レール126と、ポール保持部134と、を含む。

[0030] 第1ガイドピン114、第2ガイドピン116、第3ガイドピン118、

第4ガイドピン120はそれぞれ台フレーム104に固定され、載置台102の四隅に設けられた第1ガイド孔106、第2ガイド孔108、第3ガイド孔110、第4ガイド孔112に遊嵌される。台フレーム104は、少なくともロール体搬送用無人搬送車100の本体168が移動している間は本体168に対して固定される。載置台102は、このようにガイドピンがガイド孔に遊嵌されることによってロール体搬送用無人搬送車100に対して水平面内で位置決めされる。

[0031] 各ロードセルは台フレーム104に固定され、載置台102をその四隅で支持する。第1ロードセル122および第2ロードセル130は載置台102の一方の長辺に沿った位置に設けられる。第3ロードセル132および第4ロードセル123は載置台102の他方の長辺に沿った位置に設けられる。したがって、第1ロードセル122、第2ロードセル130、第3ロードセル132および第4ロードセル123は、平面視で、載置台102に載置された状態のロール体2の巻回軸Mを挟むように配置されている。

[0032] コア受け搬送の場合と比べて、胴受け搬送の場合は載置台102の短手方向の幅が比較的大きくなる。したがって、複数のロードセルをロール体2の巻回軸Mを挟むように配置することで、ロール体2をよりバランス良く支持できる。さらに、載置台102の一方の長辺側および他方の長辺側のそれぞれに複数のロードセルを配置することで、バランスの維持をより強化できる。

[0033] 傾斜レール126およびポール保持部134は台フレーム104の下面に固定される。傾斜レール126はy方向に延在するレールである。ポール保持部134は下向きに開口したカップ状の部材である。

[0034] 図3(b)はロール体搬送用無人搬送車100の側面図である。

第1位置検出器138および第2位置検出器140はそれぞれ、台フレーム104のx方向の一端および他端に取り付けられ、ターレット20に対する載置台102の位置や向きを検出する。載置台102の向きは、載置台102を略平面と見たときの法線の向きであってもよい。第1位置検出器13

8および第2位置検出器140は位置や向きの検出結果を制御部50に送信する。

[0035] 第1支持部124および第2支持部は、互いに異なる位置で台フレーム104を回転可能に支持することで、載置台102を回転可能に支持する。第1支持部124は、回転ピン146と、クロスローラ148と、を含む。

回転ピン146は、一端が台フレーム104側の部材に、他端がクロスローラ148側の部材に取り付けられたピンである。回転ピン146は、載置台102が水平面に対して傾斜する場合すなわちz方向と直交する第2回転軸を中心として載置台102が回転する場合のその回転の中心となる。

クロスローラ148は、回転ピン146をz方向に沿った第3回転軸の周りに回転可能に支持する。クロスローラ148は、第3回転軸の周りに載置台102が回転する場合のその回転の中心となる。

[0036] 第1y方向駆動部150は、制御部50からの制御信号に基づいて、本体168に対してy方向に第1支持部124を直線的に動かす。第1y方向駆動部150は、LMガイド (Linear Motion Guide) 等のリニアガイドとモータとを適宜組み合わせて構成される。第2y方向駆動部160も同様に本体168に対してy方向に第2支持部を動かす。第1y方向駆動部150および第2y方向駆動部160はいずれもx方向移載スライド162の上面に固定される。

[0037] 第1y方向駆動部150および第2y方向駆動部160が同じ変位で対応する支持部を動かすとき、載置台102はy方向に直線的に動かされる。第1y方向駆動部150および第2y方向駆動部160が異なる変位で対応する支持部を動かすとき、載置台102の動きは、クロスローラ148を中心とした回転成分と、場合によってはy方向に沿った直線運動成分と、を有する。

[0038] 第2支持部は、傾斜調整部152と、ポール136と、円弧逃げスライド158と、を含む。第2支持部は、クロスローラ148を中心として載置台102が回転する場合に第2支持部と傾斜レール126との接触位置がx方

向に移動することを可能とするために、 x 方向に遊びを有する。

[0039] 傾斜調整部 152 は傾斜レール 126 と接する接点部 128 を有する。傾斜調整部 152 は、制御部 50 からの制御信号に基づいて、傾斜レール 126 に対して接点部 128 を摺動させる。傾斜調整部 152 はリニアガイドやモータやボールネジなどから構成される。

[0040] ポール 136 の一端は円弧逃げスライド 158 に取り付けられ、他端はポール保持部 134 の内側に挿入される。第 1 y 方向駆動部 150 および第 2 y 方向駆動部 160 が異なる変位で対応する支持部を動かすとき、ポール 136 はポール保持部 134 を y 方向に押し、これにより載置台 102 がクロスローラ 148 を中心として回転する。またこのとき、ポール保持部 134 は x 方向に移動し、その移動に伴ってポール 136 も x 方向に移動する。その結果、円弧逃げスライド 158 も追従して x 方向に動く。

円弧逃げスライド 158 は、ポール 136 の x 方向の動きに伴って傾斜調整部 152 の接点部 128 を x 方向に移動可能なようにリニアガイドなどから構成される。

[0041] x 方向移載スライド 162 は、制御部 50 からの制御信号に基づいて、本体 168 に対して x 方向に第 1 支持部 124 および第 2 支持部を動かすことで、載置台 102 を動かす。 x 方向移載スライド 162 はリフタ 164 の上面に固定される。

[0042] リフタ 164 はパンタ式の電動リフタであり、 x 方向移載スライド 162 を昇降させることで、載置台 102 を z 方向に動かすまたは昇降させる。

台車部 166 は従動車輪 170 および駆動車輪 172 を含み、リフタ 164 を搭載する。台車部 166 はロール体搬送用無人搬送車 100 を工場内で移動させる。

[0043] 図 3 (c) は傾斜レール 126 に対する接点部 128 の摺動の様子を図 3 (b) の B の矢印で示される向きから見た模式図である。傾斜レール 126 の下面は傾斜レール 126 が延在する方向に沿って傾斜している。円弧逃げスライド 158、ポール 136 およびポール保持部 134 によって、傾斜レ

ール１２６の円弧逃げスライド１５８に対するｙ方向の移動は規制されているので、接点部１２８が傾斜調整部１５２によって傾斜レール１２６が延在する方向に動かされる場合、接点部１２８は傾斜レール１２６上を滑る。すると、傾斜レール１２６の傾斜によって台フレーム１０４が回転ピン１４６を中心として回転することで、載置台１０２が回転ピン１４６を中心として回転する、または水平面に対して傾斜する。

[0044] 図３（ｄ）は図３（ａ）のＡ－Ａ線断面図である。図３（ｄ）では載置台１０２および載置台支持手段が示され、他の部材は図示が省略される。第３ガイドピン１１８は第４ガイド孔１１２に遊嵌されている。第４ガイドピン１２０についても同様である。

[0045] 図４は、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車１００の制御部５０の機能および構成を示すブロック図である。ここに示す各ブロックは、ハードウェア的には、コンピュータのＣＰＵをはじめとする素子や機械装置で実現でき、ソフトウェア的にはコンピュータプログラム等によって実現されるが、ここでは、それらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックはハードウェア、ソフトウェアの組合せによっていろいろなかたちで実現できることは、本明細書に触れた当業者には理解されるところである。

[0046] 制御部５０は、インタフェース部５２と、本体停止部５４と、上昇前載置台調整部５６と、載置台昇降部５８と、全体荷重制御部６０と、部分荷重制御部６２と、を含む。インタフェース部５２は、ロール体搬送用無人搬送車１００の各部材と信号の送受信を行う。またインタフェース部５２は、受け取り対象のロール体２の重量を示す情報を、光通信などの無線通信手段により外部から取得する。

[0047] ロール体搬送用無人搬送車１００がターレット２０との間でロール体２の受け渡しを行う際、ロール体搬送用無人搬送車１００の本体１６８はターレットアーム２４に設けられた一对のチャックの受け渡し停止位置の鉛直方向下側の所定の本体停止位置で停止する。本体停止部５４は本体１６８が本体

停止位置で停止するように台車部 166 を制御する。不図示のセンサによって本体 168 が本体停止位置にきたことが検出されると、本体停止部 54 は台車部 166 を停止させるための制御信号を台車部 166 にインタフェース部 52 を介して送信する。

[0048] 上昇前載置台調整部 56 は、本体 168 が本体停止位置で停止すると、第 1 位置検出器 138 および第 2 位置検出器 140 から送信される情報をインタフェース部 52 を介して取得する。このように取得される情報は、ターレット 20 に対する載置台 102 の位置や向きの検出結果を含む。上昇前載置台調整部 56 は、載置台 102 の位置や向きが所望の位置や向きとなるように、第 1 y 方向駆動部 150、第 2 y 方向駆動部 160、x 方向移載スライド 162、傾斜調整部 152 を制御する。上昇前載置台調整部 56 は、第 1 y 方向駆動部 150、第 2 y 方向駆動部 160、x 方向移載スライド 162、傾斜調整部 152 のそれぞれに、例えば変位量を指定する制御信号を、インタフェース部 52 を介して送信する。

[0049] 載置台昇降部 58 は、上昇前載置台調整部 56 による載置台 102 の位置や向きの調整の後、載置台 102 を上昇させるようリフタ 164 を制御する。載置台昇降部 58 は、リフタ 164 に例えば上昇量を指定する制御信号を、インタフェース部 52 を介して送信する。載置台 102 の下降についても同様である。

[0050] 図 5 (a) ~ (c) は、ロール体搬送用無人搬送車 100 がターレット 20 からロール体 2 を受け取る際の荷重制御を説明するための説明図である。以下、図 4 および図 5 (a) ~ (c) を参照して全体荷重制御部 60 および部分荷重制御部 62 を説明する。

[0051] 図 5 (a) はターレットアーム 24 に取り付けられた一対のチャック 28 a、28 b によって空中に支持されているロール体 2 を受け取るために、ロール体搬送用無人搬送車 100 が空の載置台 102 を上昇させている状態を示す正面図である。一方のチャック 28 a はロール体 2 の中空部の一端 8 a に進入し、他方のチャック 28 b はロール体 2 の中空部の他端 8 b に進入し

ている。これによりロール体 2 はコア 6 の両端で両持ち支持されている。一对のチャック 28 a、28 b は受け渡し停止位置で停止している。

[0052] 載置台昇降部 58 からの制御信号を受けたリフタ 164 は、空の載置台 102 をロール体 2 に向けて上昇させる。そして載置台 102 はロール体 2 の胴部に鉛直方向下側から接触する。

[0053] 図 5 (b) は載置台 102 がロール体 2 に接触した後の状態を示す正面図である。ロール体 2 に働く鉛直方向の力は、ロール体 2 の重量すなわち重力 F_1 と、載置台 102 から及ぼされる力 F_2 と、一方のチャック 28 a から及ぼされる力 F_3 と、他方のチャック 28 b から及ぼされる力 F_4 と、である。ロール体 2 が鉛直方向に動かない限りこれらの力は釣り合っている。すなわち、ロール体 2 に働く鉛直方向の力の総和 ($F_1 + F_2 + F_3 + F_4$) はゼロである。

[0054] 載置台 102 に働く鉛直方向の力は、載置台 102 の重量すなわち重力 F_5 と、載置台 102 にかかる荷重 (= ロール体 2 から及ぼされる力) F_6 と、第 1 ロードセル 122 および第 4 ロードセル 123 から及ぼされる力 F_7 と、第 2 ロードセル 130 および第 3 ロードセル 132 から及ぼされる力 F_8 と、である。載置台 102 が鉛直方向に動かない限りこれらの力は釣り合っている。すなわち、載置台 102 に働く鉛直方向の力の総和 ($F_5 + F_6 + F_7 + F_8$) はゼロである。

[0055] 全体荷重制御部 60 は第 1 ロードセル 122、第 2 ロードセル 130、第 3 ロードセル 132、第 4 ロードセル 123 のそれぞれから、そのそれぞれにかかる荷重を示す情報をインタフェース部 52 を介して取得する。全体荷重制御部 60 は、4 つのロードセルにかかる荷重の総和 ($F_7 + F_8$) から載置台 102 自体の重量 (F_5) を減算することで、載置台 102 にかかる荷重 (F_6) を演算する。載置台 102 にかかる荷重の検出の観点から、本実施の形態では、第 1 ロードセル 122、第 2 ロードセル 130、第 3 ロードセル 132、第 4 ロードセル 123 および載置台 102 は、載置台 102 にかかる荷重を検出する荷重検出部を構成する。

なお、作用反作用の法則から、 F_2 と F_6 とは大きさが同じで向きが逆である。したがって、全体荷重制御部60によって演算される荷重は、載置台102がロール体2を鉛直方向に押す力と同等である。

[0056] 全体荷重制御部60は、演算される荷重(F_6)が受け取るロール体2の重量(F_1)に近づくようにリフタ164を制御する。全体荷重制御部60は、荷重(F_6)が重量(F_1)よりも小さい場合は、載置台102を上昇させる駆動力を強めるための制御信号をリフタ164に送信する。その結果、載置台102がロール体2を鉛直方向に押す力(F_2)すなわち荷重(F_6)が増加し、荷重(F_6)は重量(F_1)に近づく。逆の場合も同様である。したがって、本実施の形態では、全体荷重制御部60およびリフタ164は、荷重検出部によって検出される荷重に基づいて、載置台102がロール体2を鉛直方向に押す力(F_2)を調整する荷重調整部を構成する。

[0057] 部分荷重制御部62は、載置台102にかかる荷重がロール体2の巻回軸Mに沿って均等となるように載置台102の傾きを制御する。部分荷重制御部62は、第1ロードセル122にかかる荷重と第4ロードセル123にかかる荷重との和($=F_7$)を演算する。部分荷重制御部62は、載置台102自体の重量(F_5)に1より小さい所定の係数 $\times 1$ を乗じて得られる値を、演算された和から減算する。第1ロードセル122および第4ロードセル123は中空部の一端8a側(以下、左側と称す)に配置されているので、減算により得られる値は載置台102の左側にかかる荷重 F_9 (不図示)とみなせる。

[0058] 部分荷重制御部62は、第2ロードセル130にかかる荷重と第3ロードセル132にかかる荷重との和($=F_8$)を演算する。部分荷重制御部62は、載置台102自体の重量(F_5)に1より小さい所定の係数 $\times 2$ を乗じて得られる値を、演算された和から減算する。第2ロードセル130および第3ロードセル132は中空部の他端8b側(以下、右側と称す)に配置されているので、減算により得られる値は載置台102の右側にかかる荷重 F_{10} (不図示)とみなせる。

- [0059] 載置台 102 にロール体 2 が載置されていないときに、第 1 ロードセル 122 にかかる荷重と第 4 ロードセル 123 にかかる荷重との和、および第 2 ロードセル 130 にかかる荷重と第 3 ロードセル 132 にかかる荷重との和を求めておき、それらの和の値に基づいて係数 $\times 1$ および係数 $\times 2$ を定めてもよい。
- [0060] 部分荷重制御部 62 は、載置台 102 の左側にかかる荷重 F_9 と右側にかかる荷重 F_{10} との比率が、4 つのロードセルの配置に依存する所定の比率となるように、載置台 102 の傾きを調整する。部分荷重制御部 62 は、傾斜調整部 152 に接点部 128 の変位量を指定する制御信号を送信することで載置台 102 の傾きを調整する。接点部 128 の変位の結果載置台 102 の左側に対して右側が低くなった場合、載置台 102 の左側にかかる荷重 F_9 は増加し、右側にかかる荷重 F_{10} は減少する。逆の場合も同様である。
- [0061] 所定の比率は、一方のチャック 28a がロール体 2 を支持する力 ($=F_3$) と他方のチャック 28b がロール体 2 を支持する力 ($=F_4$) とが釣り合うように定められる。例えば、複数のロードセルが、載置台 102 の長手方向の中心を通り yz 平面に平行な鉛直面に対して面对称となるように配置されている場合、所定の比率は理想的には 1 : 1 である。
- [0062] 図 5 (c) は一对のチャック 28a、28b が引き抜かれるときの状態を示す正面図である。制御部 50 は、荷重検出部によって検出される荷重がロール体 2 の重量を基準に設定される所定の誤差範囲内に入り、かつ、載置台 102 の左側にかかる荷重 F_9 と右側にかかる荷重 F_{10} との比率が所定の比率に十分近づいた場合、チャックの引き抜きを許可する制御信号を一对のチャック 28a、28b の駆動部 (不図示) にインタフェース部 52 を介して送信する。駆動部はその制御信号を受信すると、一对のチャック 28a、28b をコア 6 の中空部 8 から引き抜く。
- [0063] ロール体 2 の重量を予め取得してそれを目標値とする上記の目標値制御モードとは別に、全体荷重制御部 60 はロール体 2 の重量を予め取得しておく必要がない別のモードを有する。この別のモードでは、載置台 102 にかか

る荷重の変化の態様から一対のチャック 28 a、28 b を引き抜くタイミングを決定する。

[0064] 図 6 (a) ~ (c) は、ロール体搬送用無人搬送車 100 がターレット 20 からロール体 2 を受け取る際の別の荷重制御を説明するための説明図である。図 6 (a) は、ターレットアーム 24 の一対のチャック 28 a、28 b によって空中に支持されているロール体 2 を受け取るために、ロール体搬送用無人搬送車 100 が空の載置台 102 を上昇させている状態を示す側面図である。ここでは、一対のチャック 28 a、28 b がロール体 2 を鉛直方向にあそびをもって支持する場合を考える。すなわち中空部 8 の直径 D1 は一方のチャック 28 a の外径 D2 よりも大きく、コア 6 は一対のチャック 28 a、28 b にぶら下がっている。言い換えると、コア 6 は一対のチャック 28 a、28 b に載っているだけで、一対のチャック 28 a、28 b に対して固定されていない。したがって、ロール体 2 は一対のチャック 28 a、28 b の周りで揺動可能である。

例えば、一対のチャック 28 a、28 b が爪を閉じるなどしてコア 6 の固定を解除すると図 6 (a) のような状態となる。

[0065] 載置台昇降部 58 からの制御信号を受けたリフト 164 は、空の載置台 102 をロール体 2 に向けて上昇させる。そして載置台 102 はロール体 2 の胴部に鉛直方向下側から接触する。

[0066] 図 6 (b) は、載置台 102 がロール体 2 を押す力とロール体 2 の重量とが釣り合っている状態を示す側面図である。載置台 102 がロール体 2 の胴部に接触した後、リフト 164 の作用により、載置台 102 がロール体 2 を押す力は増加していく。そして、理想的にはその力の大きさがロール体 2 の重量と同等となったところで、コア 6 は一対のチャック 28 a、28 b から離れ、上昇を開始する。コア 6 すなわちロール体 2 が十分遅く上昇する場合、載置台 102 にかかる荷重は上昇中一定となる。

[0067] 図 6 (c) は、載置台 102 が上昇し、コア 6 の下部が一対のチャック 28 a、28 b に接触した状態を示す側面図である。コア 6 の下部が一対の

チャック 28 a、28 b に接触するところでロール体 2 の上昇は止まる。ここからさらに載置台 102 を上昇させるようリフタ 164 を制御する場合、載置台 102 にかかる荷重はロール体 2 の重量を超えて増加してゆく。

[0068] 全体荷重制御部 60 は、載置台 102 がロール体 2 の胴部に接触すると、載置台 102 がロール体 2 を押す力を増やすようリフタ 164 を制御する。全体荷重制御部 60 は、荷重検出部によって検出される荷重を監視し、時刻の経過とともに増加してきた荷重が実質的に変化しなくなったところで力を増やす制御を止める。すると、図 6 (b) に示されるようにコア 6 は一对のチャック 28 a、28 b と非接触となっているかまたは接触していてもその接触力は小さい。したがって、一对のチャック 28 a、28 b をよりスムーズに引き抜くことができる。

[0069] 以上のように構成されたロール体搬送用無人搬送車 100 の動作について説明する。

ロール体搬送用無人搬送車 100 は、それとの間でロール体 2 の受け渡しが行われる生産機のターレット 20 のところまで移動してくると一端停止する。ロール体搬送用無人搬送車 100 は、本体 168 が停止したままの状態、第 1 位置検出器 138 および第 2 位置検出器 140 からの位置検出信号に基づいて載置台 102 の位置と向きを必要なだけ調整する。

ロール体搬送用無人搬送車 100 は、その後リフタ 164 によって載置台 102 を鉛直上向きに上昇させてロール体 2 の受け渡しを行う。特にロール体 2 を受け取る場合は荷重制御を行う。

[0070] 図 7 (a)、(b) は、ロール体搬送用無人搬送車 100 が生産機 174 からロール体 176 を受け取る際の様子を示す模式図である。図 7 (a) は生産機 174 およびロール体搬送用無人搬送車 100 の上面図であり、図 7 (b) は側面図である。

この場合、生産機 174 においてロール体搬送用無人搬送車 100 が侵入できる切る欠き量 L が十分でなく、ロール体搬送用無人搬送車 100 が最大限侵入してもロール体搬送用無人搬送車 100 の本体 168 の中心 R1 の y

方向位置は生産機 174 に取り付けられたロール体 176 の中心 R2 の y 方向位置に届かない。

[0071] ロール体搬送用無人搬送車 100 は生産機 174 に最大限侵入して停止すると、第 1 y 方向駆動部 150 および第 2 y 方向駆動部 160 を含む駆動部 178 を使用して、載置台 102 を支持する支持部 180 を生産機側に動かす。このようにして載置台 102 の中心と生産機 174 に取り付けられたロール体 176 の中心 R2 とが位置合わせされる。その後、駆動部 178 に含まれるリフタ 164 によって載置台 102 を上昇させて生産機 174 からロール体 176 を受け取る。

[0072] 図 8 は、載置台 102 がクロスローラ 148 を中心として回転する際の傾斜レール 126 および接点部 128 の動きを説明するための説明図である。第 1 支持部 124 および第 2 支持部が異なる変位で y 方向に動かされるときにクロスローラ 148 を中心とした載置台 102 の回転が生じる。この回転の際接点部 128 は第 2 支持部の y 方向の移動に合わせて y 方向に移動する。ここで第 2 支持部が x 方向の遊びを有さない場合、接点部 128 は図 8 の破線の円で示される位置 182 に移動され回転後の傾斜レール 126 から外れうる。しかしながら本実施の形態では第 2 支持部が x 方向の遊びを有するので、載置台 102 の回転に伴って接点部 128 のあるべき位置が x 方向にずれてもそのずれを吸収することができる。すなわち、載置台 102 の回転に追従して接点部 128 が x 方向にも動かされる。その結果、回転の前後で傾斜レール 126 と接点部 128 との位置関係は実質的に保たれる。

[0073] 本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 によると、胴受け搬送においてターレット 20 からロール体 2 を受け取る際、載置台 102 にかかる荷重に基づく荷重制御が行われる。したがって、例えば絶対位置による受け取りの場合と比較して、ロール体 2 の受け取りの失敗が発生する確率を低減できる。

[0074] また、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 では、載置台 102 にかかる荷重が受け取り対象のロール体 2 の重量に近づくように荷重

制御される。そしてそれらが十分に近づいたところで、ターレット 20 からロール体搬送用無人搬送車 100 にロール体 2 が渡される。ターレット 20 のチャックをロール体 2 から外すと、ロール体 2 の全重量が載置台 102 にかかる。このとき、チャックを外す前に載置台 102 にかかっていた荷重とロール体 2 の重量との差に応じた衝撃が、ロール体 2 の胴部に加えられる。本実施の形態ではその差はより小さくなるので、ロール体 2 の胴部に加えられる衝撃を低減できる。その結果、受け取り時の衝撃により素材 4 に損傷が生じる可能性を低減できる。

[0075] また、チャックをロール体 2 から外すときのコア 6 とチャックとの接触力が比較的大きいと、コア 6 すなわちロール体 2 がチャックの退出方向に引きずられる可能性がある。そこで、本実施の形態ではチャックを外す前に載置台 102 にかかっている荷重とロール体 2 の重量との差を小さくする。これにより、コア 6 とチャックとの接触力をより低減することができ、ロール体 2 の引きずりが発生する可能性を低減できる。

[0076] 載置台 102 にかかる荷重とロール体 2 の重量とが釣り合っているとしても、チャックに比較的大きな力がかかっていることがある。例えば、チャック芯に対してロール体の巻回軸が傾いている場合にそうである。このような状態でチャックを引き抜くと、衝撃や引きずりが発生する可能性がある。そこで、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 では、一对のチャック 28 a、28 b のそれぞれがロール体 2 を支持する力を釣り合わせる。これにより、載置台 102 にかかる荷重とロール体 2 の重量とが釣り合っているときに、一对のチャック 28 a、28 b のそれぞれにかかる荷重を共に小さくすることができる。その結果、衝撃や引きずりの発生の可能性を低減できる。

[0077] 本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 は、ロール体 2 の受け渡しのために生産機のターレット 20 近傍の本体停止位置で停止する。ロール体搬送用無人搬送車 100 は、その本体 168 がロール体 2 の受け渡しのために停止しているとき、載置台 102 の位置を水平面内でさらに調整す

る手段と、載置台 102 を第 2 回転軸を中心として回転させる手段と、を有する。これにより、ロール体搬送用無人搬送車 100 の本体 168 の実際の停止位置や向きが本体停止位置や所定の向きからずれた場合でも、本体 168 を動かさずにそのずれを補償することができる。これにより、ロール体 2 の受け渡しの際の位置決めの精度をより高めることができる。

[0078] 本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 によると、ロール体搬送用無人搬送車 100 の本体 168 の停止位置が本体停止位置からずれていたり、載置台 102 の向きが所望の向きとは違っていたりしていても、本体 168 を停止させたままで、載置台 102 のターレット 20 に対する位置や向きを望むとおりとなるよう調整できる。これにより、ロール体 2 の受け渡しの際のターレット 20 に対する載置台 102 の位置決めの精度をより高めることができる。その結果、ロール体 2 の受け渡しがよりスムーズに行われ、受け渡しの失敗が発生する確率を低減できる。

[0079] 特に AGV は無軌道で移動するので、軌道に沿って移動するものと比べて停止位置がばらつきやすい。したがって、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 は、無軌道でロール体 2 を搬送する AGV としてより好適である。

[0080] さらに、本体 168 が本体停止位置に精度良く停止したとしても、床精度が悪いために、ターレット 20 に対する載置台 102 の位置をさらに微調整する必要があることがある。従来のアウトリガー方式では床に設けられたコーンを基準に載置台を位置決めするので、コーンの摩耗などにより精度が悪化する虞がある。しかしながら本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 では位置検出器を使用して調整を行うので、床精度が悪い場合でもターレット 20 に対する載置台 102 の位置の精度を高く保つことができる。

[0081] なお、載置台の位置を本体を動かすことで微調整することも考えられるが、場合によっては重たいロール体 2 を積載したそれ自体も重たい AGV を微小な距離だけ正確に動かすのは困難であり、実現するにしてもより高価な本

体駆動機構等が必要となる。これに対して本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 は、載置台 102 の位置・向き調整をより容易に、より低コストで実現する。

[0082] また、従来のアウトリガー方式と比べて、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 を使用する工場ではコーンを設ける必要がないので床をよりフラット化することができる。

[0083] また、従来のアウトリガー方式ではアウトリガーがコーンと接触する際に相応の発塵が有り、クリーンな環境での使用にはあまり適していなかった。これに対して本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 ではそのような発塵はないのでクリーン性が必要とされる環境での使用により適している。

[0084] また、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 は、本体 168 の停止後、第 1 y 方向駆動部 150 および第 2 y 方向駆動部 160 によって載置台 102 を y 方向に動かすことができる。これにより、例えば上記図 7 (a)、(b) のような状況、すなわち生産機の切り欠き量が十分でない場合でも、生産機との間のロール体 2 の受け渡しが可能となる。言い換えると、生産機側に要求される切り欠き量が低減され、生産機の設計の自由度が向上する。

[0085] また、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 は、本体 168 の停止後、載置台 102 を z 方向と直交する第 2 回転軸を中心として回転させることができる。これにより、本体 168 の停止後、例えば床が傾いていることによって載置台 102 が傾いている場合でも、載置台 102 を水平に戻すことができる。

[0086] また、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 では、第 2 支持部は x 方向に遊びを有する。したがって、載置台 102 がクロスローラ 148 を中心として回転した場合でも傾斜レール 126 と接点部 128 との位置関係を維持することができる。

[0087] 以上、第 1 の実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 100 の構成と

動作について説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素の組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0088] 第1の実施の形態では、第1位置検出器138および第2位置検出器140によって載置台102の位置や向きを検出する場合について説明したが、この検出器としては、位置検出器と光やレーザなどの光源の組を設けてもよく、あるいはまたカメラとマークを使用してもよい。

[0089] 第1の実施の形態では、第2支持部はx方向に遊びを有する場合について説明したが、これに限られず、例えば遊びを設ける代わりに傾斜レールの幅を大きくとってもよい。

[0090] 第1の実施の形態では、4つのロードセルを用いる場合について説明したが、ロードセルの数や配置はこれに限られない。例えば、ロードセルを2つ配置する場合には、載置台102の左右それぞれにひとつずつ、載置台102の短手方向の中心近傍に配置することが好ましい。

[0091] 第1の実施の形態では、ロール体搬送用無人搬送車が無軌道で移動するAGVである例について説明したが、これに限られず、ロール体搬送用無人搬送車は有軌道台車であってもよい。

[0092] (第2の実施の形態)

第2の実施の形態は、ロール体を搬送する装置に関する。

[0093] フィルムロールなどのロール体を取り扱う多くの工場では、ロール体を生産したり加工したりする装置（以下、生産機と称す）へロール体を搬入したり生産機からロール体を搬出したりするために、無人走行式の台車が使用されている。この台車は例えばロール体の保管場所からロール体を受け取り、軌道あるいは無軌道の搬送路を走行して生産機のチャッキング装置にロール体を搬入する。

[0094] 台車と生産機との間のロール体の受け渡しの際、台車を生産機に対して位置決めする必要がある。この位置決め的方式として従来では例えば特開2008-222109号公報に記載されるようなアウトリガー方式が提案され

ている。

[0095] アウトリガー方式では、地上にコーンを設け、ＡＧＶ側にアウトリガーを設け、アウトリガーの凹部をコーンに嵌めることによって位置決めの精度を高めている。しかしながら、凹部とコーンとの嵌め合いの際に塵や埃が生じる可能性があるので、この方式はクリーン性が必要とされる環境では敬遠されがちである。また、生産機の近傍の床にコーンが設けられるので、床をフラット化することが難しい。

[0096] 第２の実施の形態はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的はロール体の受け渡しの際の位置決めにより好適に行うことができるロール体搬送装置の提供にある。

[0097] 図９（ａ）、（ｂ）は、搬送対象のロール体１００２を説明するための模式図である。図９（ａ）はロール体１００２の斜視図である。ロール体１００２は、帯状またはシート状の素材１００４、例えばフィルムや紙、をコア１００６に巻回してなる。コア１００６は半径方向中央に中空部１００８を有する。コア１００６は、素材１００４を巻回する際にそのベースとなる。

[0098] 図９（ｂ）は第２の実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車の載置台１１０２に載置されたロール体１００２を示す側面図である。ロール体１００２はその外周面１００２ａすなわち胴部が載置台１１０２に接することによって載置台１１０２に載置される。載置台１１０２は、搬送中にロール体１００２が転がらないように断面がＶ字状とされる。

[0099] 本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車は工場内を無軌道で移動するＡＧＶであり、ロール体を胴部で支持し、生産機へロール体を搬入したり、生産機からロール体を搬出したりする。ロール体の搬送の観点から見ると、生産機はロール体搬送用無人搬送車との間でロール体の受け渡しが行われる装置である。

[0100] ロール体の搬送には、ロール体の胴部を支持して搬送する胴受け搬送とロール体のコアを支持して搬送するコア受け搬送とがあるが、本実施の形態では特に胴受け搬送の場合を説明する。胴受け搬送であるが故に、本実施の形

態に係るロール体搬送用無人搬送車はロール体の胴部を受けるための載置台を有する。この載置台の大きさはロール体の胴部を支持するのに十分である必要がある。

[0101] 本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車では、載置台は2つの支持部によって2箇所支持され、この2つの支持部が動くことにより載置台が動く。一方の支持部の動きは載置台を介して他方の支持部の動きに影響を与えうるので、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車はそれを考慮した構成を有する。これに対してコア受け搬送では、コアを受けるための2本のアームは基本的に独立に制御しうる。したがって、本実施の形態における載置台、支持部の制御技術と、コア受け搬送におけるアームの制御技術とは異なることは当業者には理解される。

[0102] 本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車は、ロール体の受け渡しのために生産機の近傍の所定の停止位置で停止する。ロール体搬送用無人搬送車は、その本体がロール体の受け渡しのために停止しているとき、載置台の位置を水平面内でさらに調整する手段と、載置台を所定の回転軸を中心として回転させる手段と、を有する。これにより、ロール体搬送用無人搬送車の本体の実際の停止位置や向きが所定の停止位置や所定の向きからずれた場合でも、本体を動かさずにそのずれを補償することができる。これにより、ロール体の受け渡しの際の位置決めの精度をより高めることができる。

[0103] 図10(a)～(d)は、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車1100を示す模式図である。ロール体搬送用無人搬送車1100は、載置台1102と、載置台支持手段と、第1位置検出器1138と、第2位置検出器1140と、第1支持部1124と、第2支持部と、第1y方向駆動部1150と、第2y方向駆動部1160と、x方向移載スライド1162と、本体1168と、を備える。

本体1168は、リフタ1164と、台車部1166と、を含む。

[0104] 以下、互いに直交するx方向、y方向、z方向を導入して説明する。z方向を、鉛直方向すなわち載置台1102にロール体が載置された場合にその

ロール体にかかる重力の方向とする。x方向、y方向は非鉛直方向すなわち鉛直方向と交差する方向であり、特に水平面内で互いに直交する方向である。載置台1102にロール体が載置された場合のそのロール体のコアが延在する方向をx方向とする。

[0105] 図10(a)はロール体搬送用無人搬送車1100の上面図である。

載置台支持手段は、第1ガイドピン1114と、第2ガイドピン1116と、第3ガイドピン1118と、第4ガイドピン1120と、第1ロードセル1122と、第2ロードセル1130と、第3ロードセル1132と、台フレーム1104と、傾斜レール1126と、ポール保持部1134と、を含む。

[0106] 第1ガイドピン1114、第2ガイドピン1116、第3ガイドピン1118、第4ガイドピン1120はそれぞれ台フレーム1104に固定され、載置台1102の四隅に設けられた第1ガイド孔1106、第2ガイド孔1108、第3ガイド孔1110、第4ガイド孔1112に遊嵌される。台フレーム1104は、少なくともロール体搬送用無人搬送車1100の本体1168が移動している間は本体1168に対して固定される。載置台1102は、このようにガイドピンがガイド孔に遊嵌されることによってロール体搬送用無人搬送車1100に対して水平面内で位置決めされる。

[0107] 第1ロードセル1122、第2ロードセル1130、第3ロードセル1132はそれぞれ、第3ガイドピン1118と第4ガイドピン1120との間、第1ガイドピン1114と第4ガイドピン1120との間、第2ガイドピン1116と第3ガイドピン1118との間に設けられる。各ロードセルは台フレーム1104に固定され、載置台1102をz方向において支持する。

[0108] ロール体搬送用無人搬送車1100が生産機からロール体を受け取る際、ロードセルによる荷重制御が行われる。ロール体搬送用無人搬送車1100は不図示の制御部を備え、受け取るロール体の重量がその制御部に予め入力される。制御部は、ロール体の受け取りの際、ロードセルからの信号が示す

重量と入力された重量とを比較し、前者が後者に到達するまでリフト 1164 を制御したり荷重が均等となるように傾斜調整部 1152、第 1 y 方向駆動部 1150、第 2 y 方向駆動部 1160、x 方向移載スライド 1162 を制御する。

[0109] 傾斜レール 1126 およびポール保持部 1134 は台フレーム 1104 の下面に固定される。傾斜レール 1126 は y 方向に延在するレールである。ポール保持部 1134 は下向きに開口したカップ状の部材である。

[0110] 図 10 (b) はロール体搬送用無人搬送車 1100 の側面図である。

第 1 位置検出器 1138 および第 2 位置検出器 1140 はそれぞれ、台フレーム 1104 の x 方向の一端および他端に取り付けられ、生産機に対する載置台 1102 の位置や向きを検出する。載置台 1102 の向きは、載置台 1102 を略平面と見たときの法線の向きであってもよい。

[0111] 第 1 位置検出器 1138 および第 2 位置検出器 1140 は位置の検出結果を制御部に送信する。制御部は本体 1168 が停止すると、位置検出器からの検出結果に示される載置台 1102 の位置や向きが所望の位置や向きとなるように、第 1 y 方向駆動部 1150、第 2 y 方向駆動部 1160、x 方向移載スライド 1162、傾斜調整部 1152 を制御する。制御部は、第 1 y 方向駆動部 1150、第 2 y 方向駆動部 1160、x 方向移載スライド 1162、傾斜調整部 1152 のそれぞれに、例えば変位量を指定する制御信号を送出する。

[0112] 第 1 支持部 1124 および第 2 支持部は、互いに異なる位置で台フレーム 1104 を、したがって載置台 1102 を回転可能に支持する。第 1 支持部 1124 は、回転ピン 1146 と、クロスローラ 1148 と、を含む。

回転ピン 1146 は、一端が台フレーム 1104 側の部材に、他端がクロスローラ 1148 側の部材に取り付けられたピンである。回転ピン 1146 は、載置台 1102 が水平面に対して傾斜する場合すなわち z 方向と直交する回転軸を中心として載置台 1102 が回転する場合のその回転の中心となる。

クロスローラ 1148 は、回転ピン 1146 を z 方向に沿った回転軸の周りに回転可能に支持する。クロスローラ 1148 は、z 方向に沿った回転軸の周りに載置台 1102 が回転する場合のその回転の中心となる。

[0113] 第 1 y 方向駆動部 1150 は、制御部からの制御信号に基づいて、本体 1168 に対して y 方向に第 1 支持部 1124 を直線的に動かす。第 1 y 方向駆動部 1150 は、LM ガイド (Linear Motion Guide) 等のリニアガイドとモータとを適宜組み合わせて構成される。第 2 y 方向駆動部 1160 も同様に本体 1168 に対して y 方向に第 2 支持部を動かす。第 1 y 方向駆動部 1150 および第 2 y 方向駆動部 1160 はいずれも x 方向移載スライド 1162 の上面に固定される。

[0114] 第 1 y 方向駆動部 1150 および第 2 y 方向駆動部 1160 が同じ変位で対応する支持部を動かすとき、載置台 1102 は y 方向に直線的に動かされる。第 1 y 方向駆動部 1150 および第 2 y 方向駆動部 1160 が異なる変位で対応する支持部を動かすとき、載置台 1102 の動きは、クロスローラ 1148 を中心とした回転成分と、場合によっては y 方向に沿った直線運動成分と、を有する。

[0115] 第 2 支持部は、クロスローラ 1148 を中心として載置台 1102 が回転する場合に第 2 支持部と傾斜レール 1126 との接触位置が x 方向に移動することを可能とするために、x 方向に遊びを有する。第 2 支持部は、傾斜調整部 1152 と、ボール 1136 と、円弧逃げスライド 1158 と、を含む。

[0116] 傾斜調整部 1152 は傾斜レール 1126 と接する接点部 1128 を有する。傾斜調整部 1152 は、制御部からの制御信号に基づいて、傾斜レール 1126 に対して接点部 1128 を摺動させる。傾斜調整部 1152 はリニアガイドやモータやボールネジなどから構成される。

[0117] ボール 1136 の一端は円弧逃げスライド 1158 に取り付けられ、他端はボール保持部 1134 の内側に挿入される。載置台 1102 がクロスローラ 1148 を中心として回転すると、ボール保持部 1134 から力が加えら

れる形でポール 1 1 3 6 が移動する。その結果、円弧逃げスライド 1 1 5 8 も追従して動く。

円弧逃げスライド 1 1 5 8 は、ポール 1 1 3 6 の動きに伴って傾斜調整部 1 1 5 2 の接点部 1 1 2 8 を x 方向に移動可能なようにリニアガイドなどから構成される。

[0118] x 方向移載スライド 1 1 6 2 は、制御部からの制御信号に基づいて、本体 1 1 6 8 に対して x 方向に第 1 支持部 1 1 2 4 および第 2 支持部を、したがって載置台 1 1 0 2 を動かす。x 方向移載スライド 1 1 6 2 はリフタ 1 1 6 4 の上面に固定される。

[0119] リフタ 1 1 6 4 はパンタ式の電動リフタであり、x 方向移載スライド 1 1 6 2 を、したがって載置台 1 1 0 2 を z 方向に動かすまたは昇降させる。

台車部 1 1 6 6 は従動車輪 1 1 7 0 および駆動車輪 1 1 7 2 を含み、リフタ 1 1 6 4 を搭載する。台車部 1 1 6 6 はロール体搬送用無人搬送車 1 1 0 0 を工場内で移動させる。

[0120] 図 1 0 (c) は傾斜レール 1 1 2 6 に対する接点部 1 1 2 8 の摺動の様子を図 1 0 (b) の B の矢印で示される向きから見た模式図である。傾斜レール 1 1 2 6 の下面は傾斜レール 1 1 2 6 が延在する方向に沿って傾斜している。円弧逃げスライド 1 1 5 8、ポール 1 1 3 6 およびポール保持部 1 1 3 4 によって、傾斜レール 1 1 2 6 の円弧逃げスライド 1 1 5 8 に対する y 方向の移動は規制されているので、接点部 1 1 2 8 が傾斜調整部 1 1 5 2 によって傾斜レール 1 1 2 6 が延在する方向に動かされる場合、接点部 1 1 2 8 は傾斜レール 1 1 2 6 上を滑る。すると、傾斜レール 1 1 2 6 の傾斜によって台フレーム 1 1 0 4 が、したがって載置台 1 1 0 2 が回転ピン 1 1 4 6 を中心として回転する、または水平面に対して傾斜する。

[0121] 図 1 0 (d) は図 1 0 (a) の B-B 線断面図である。図 1 0 (d) では載置台 1 1 0 2 および載置台支持手段が示され、他の部材は図示が省略される。第 3 ガイドピン 1 1 1 8 は第 4 ガイド孔 1 1 1 2 に遊嵌されている。第 4 ガイドピン 1 1 2 0 についても同様である。第 1 ロードセル 1 1 2 2 は載

置台 1102 を z 方向において支持している。

[0122] 以上のように構成されたロール体搬送用無人搬送車 1100 の動作について説明する。

ロール体搬送用無人搬送車 1100 は、それとの間でロール体の受け渡しが行われる生産機のところまで移動してくると一端停止する。ロール体搬送用無人搬送車 1100 は、本体 1168 が停止したままの状態、第 1 位置検出器 1138 および第 2 位置検出器 1140 からの位置検出信号に基づいて載置台 1102 の位置と向きを必要なだけ調整する。

ロール体搬送用無人搬送車 1100 は、その後リフタ 1164 によって載置台 1102 を鉛直上向きに上昇させてロール体の受け渡しを行う。

[0123] 図 11 (a)、(b) は、ロール体搬送用無人搬送車 1100 が生産機 1174 からロール体 1176 を受け取る際の様子を示す模式図である。図 11 (a) は生産機 1174 およびロール体搬送用無人搬送車 1100 の上面図であり、図 11 (b) は側面図である。

この場合、生産機 1174 においてロール体搬送用無人搬送車 1100 が侵入できる切る欠き量 L が十分でなく、ロール体搬送用無人搬送車 1100 が最大限侵入してもロール体搬送用無人搬送車 1100 の本体 1168 の中心 R3 の y 方向位置は生産機 1174 に取り付けられたロール体 1176 の中心 R4 の y 方向位置に届かない。

[0124] ロール体搬送用無人搬送車 1100 は生産機 1174 に最大限侵入して停止すると、第 1 y 方向駆動部 1150 および第 2 y 方向駆動部 1160 を含む駆動部 1178 を使用して、載置台 1102 を支持する支持部 1180 を y 方向生産機側に動かす。このようにして載置台 1102 の中心と生産機 1174 に取り付けられたロール体 1176 の中心 R4 とが位置合わせされる。その後、駆動部 1178 に含まれるリフタ 1164 によって載置台 1102 を上昇させて生産機 1174 からロール体 1176 を受け取る。

[0125] 図 12 は、載置台 1102 がクロスローラ 1148 を中心として回転する際の傾斜レール 1126 および接点部 1128 の動きを説明するための説明

図である。第1支持部1124および第2支持部が異なる変位でy方向に動かされるときにクロスローラ1148を中心とした載置台1102の回転が生じる。この回転の際接点部1128は第2支持部のy方向の移動に合わせてy方向に移動する。ここで第2支持部がx方向の遊びを有さない場合、接点部1128は図12の破線の円で示される位置1182に移動され回転後の傾斜レール1126から外れうる。しかしながら本実施の形態では第2支持部がx方向の遊びを有するので、載置台1102の回転に伴って接点部1128のあるべき位置がx方向にずれてもそのずれを吸収することができる。すなわち、載置台1102の回転に追従して接点部1128がx方向にも動かされる。その結果、回転の前後で傾斜レール1126と接点部1128との位置関係は実質的に保たれる。

[0126] 本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車1100によると、ロール体搬送用無人搬送車1100の本体1168の停止位置が所望の位置からずれていたり、載置台1102の向きが所望の向きとは違っていたりしていても、本体1168を停止させたままで、載置台1102の生産機に対する位置や向きを望むとおりとなるよう調整できる。これにより、ロール体の受け渡しの際の生産機に対する載置台1102の位置決めの精度をより高めることができる。その結果、ロール体の受け渡しがよりスムーズに行われ、受け渡しの失敗が発生する確率を低減できる。

[0127] 特にAGVは無軌道で移動するので、軌道に沿って移動するものと比べて停止位置がばらつきやすい。したがって、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車1100は、無軌道でロール体を搬送するAGVとしてより好適である。

[0128] さらに、本体1168が所望の位置に精度良く停止したとしても、床精度が悪いために、生産機に対する載置台1102の位置をさらに微調整する必要があることがある。従来のアウトリガー方式では床に設けられたコーンを基準に載置台を位置決めするので、床そのものの精度が悪い場合は対応が困難となる。しかしながら本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車11

00では位置検出器を使用し、載置台1102の工場内での絶対位置に基づいて本体1168停止後の調整を行うので、床精度が悪い場合でも生産機に対する載置台1102の位置の精度を高く保つことができる。

[0129] なお、載置台の位置を本体を動かすことで微調整することも考えられるが、場合によっては重たいロール体を積載したそれ自体も重たいAGVを微小な距離だけ正確に動かすのは困難であり、実現するにしてもより高価な本体駆動機構等が必要となる。これに対して本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車1100は、載置台1102の位置・向きの調整をより容易に、より低コストで実現する。

[0130] また、特にロール体を生産機から受け取るとき、生産機のチャックの停止位置が所望の位置からずれることがある。本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車1100では、第1y方向駆動部1150、第2y方向駆動部1160、x方向移載スライド1162および傾斜調整部1152の制御と荷重制御とを連動させることによって、リフタ1164の駆動中にチャックの停止位置のずれを補償するよう載置台1102の位置、向きを調整できる。これにより、よりスムーズで受け取りミスの少ないロール体の受け渡しを実現される。

[0131] また、従来のアウトリガー方式と比べて、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車1100を使用する工場ではコーンを設ける必要がないので床をよりフラット化することができる。

[0132] また、従来のアウトリガー方式ではアウトリガーがコーンと接触する際に相応の発塵が有り、クリーンな環境での使用にはあまり適していなかった。これに対して本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車1100ではそのような発塵はないのでクリーン性が必要とされる環境での使用により適している。

[0133] また、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車1100は、本体1168の停止後、第1y方向駆動部1150および第2y方向駆動部1160によって載置台1102をy方向に動かすことができる。これにより、例

例えば上記図 11 のような状況、すなわち生産機の切り欠き量が十分でない場合でも、生産機との間のロール体の受け渡しが可能となる。言い換えると、生産機側に要求される切り欠き量が低減され、生産機の設計の自由度が向上する。

[0134] また、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 1100 は、本体 1168 の停止後、載置台 1102 を z 方向と直交する回転軸を中心として回転させることができる。これにより、本体 1168 の停止後、例えば床が傾いていることによって載置台 1102 が傾いている場合でも、載置台 1102 を水平に戻すことができる。

[0135] また、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 1100 では、第 2 支持部は x 方向に遊びを有する。したがって、載置台 1102 がクロスローラ 1148 を中心として回転した場合でも傾斜レール 1126 と接点部 1128 との位置関係を維持することができる。

[0136] また、本実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 1100 では、載置台 1102 はロードセルを介して z 方向において支持され、ロール体の受け取りの際にはそのロードセルからの信号を利用した荷重制御が行われる。これにより、ロール体の受け取りがよりスムーズとなり、ロール体自体の重さに起因するロール体の受け取りミスが軽減される。

[0137] 以上、第 2 の実施の形態に係るロール体搬送用無人搬送車 1100 の構成と動作について説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素の組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0138] 第 2 の実施の形態では、第 1 位置検出器 1138 および第 2 位置検出器 1140 によって生産機に対する載置台 1102 の位置や向きを検出する場合について説明したが、この検出器としては、位置検出器と光やレーザなどの光源の組を設けてもよく、あるいはまたカメラとマークを使用してもよい。

[0139] 第 2 の実施の形態では、第 2 支持部は x 方向に遊びを有する場合について説明したが、これに限られず、例えば遊びを設ける代わりに傾斜レールの幅

を大きくとってもよい。

第2の実施の形態では、3つのロードセルを用いる場合について説明したが、ロードセルを四隅に設けるとより確実にロールを受け渡すことができる。

符号の説明

[0140] 2 ロール体、 50 制御部、 100 ロール体搬送用無人搬送車、
102 載置台、 124 第1支持部、 126 傾斜レール、 138 第1位置検出器、
140 第2位置検出器、 150 第1y方向駆動部、 152 傾斜調整部、
158 円弧逃げスライド、 160 第2y方向駆動部、 162 x方向移載スライド、 164 リフタ、 166 台車部、 168 本体。

産業上の利用可能性

[0141] 本発明によれば、ロール体の受け取りをよりスムーズに行うことができる。

請求の範囲

- [請求項1] ロール体支持装置によって空中に支持されているロール体の胴部に鉛直方向下側から接触する載置台と、
 前記載置台にかかる荷重を検出する荷重検出部と、
 前記荷重検出部によって検出される荷重に基づいて、前記載置台がロール体を押す力を調整する荷重調整部と、を備えることを特徴とするロール体搬送装置。
- [請求項2] 前記荷重調整部は、前記荷重検出部によって検出される荷重がロール体の重量に近づくように、前記載置台がロール体を押す力を調整することを特徴とする請求項1に記載のロール体搬送装置。
- [請求項3] 前記ロール体支持装置はロール体の一端部および他端部を支持し、
 前記荷重調整部は、前記ロール体支持装置がロール体の一端部を支持する力と前記ロール体支持装置がロール体の他端部を支持する力とが釣り合うように、前記載置台の傾きを調整することを特徴とする請求項1または2に記載のロール体搬送装置。
- [請求項4] 前記荷重検出部は、前記載置台に接触するロール体の巻回軸を挟むように配置された複数のロードセルを含むことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のロール体搬送装置。
- [請求項5] ロール体支持装置によって空中に、鉛直方向にあそびをもって支持されているロール体の胴部に鉛直方向下側から接触する載置台と、
 前記載置台にかかる荷重を検出する荷重検出部と、
 前記載置台がロール体を押す力を増やしていき、前記荷重検出部によって検出される荷重が実質的に変化しなくなるところで力を増やす制御を止める荷重調整部と、を備えることを特徴とするロール体搬送装置。
- [請求項6] ロール体の胴部が載置されるべき載置台と、
 本ロール体搬送装置との間でロール体の受け渡しが行われる装置に対する前記載置台の位置を検出する検出手段と、

本ロール体搬送装置の本体がロール体の受け渡しのために停止しているとき、前記検出手段による検出結果に基づいて、前記載置台を非鉛直方向に動かす移動手段と、

本ロール体搬送装置の本体がロール体の受け渡しのために停止しているとき、前記検出手段による検出結果に基づいて、前記載置台を回転させる回転手段と、を備えることを特徴とするロール体搬送装置。

[請求項7] 前記移動手段は、鉛直方向およびロール体の中心軸の両方と略直交する方向に前記載置台を動かすことを特徴とする請求項6に記載のロール体搬送装置。

[請求項8] 前記回転手段は、鉛直方向と略直交する軸を中心として前記載置台を回転させることを特徴とする請求項6または7に記載のロール体搬送装置。

[請求項9] 前記移動手段および前記回転手段は、互いに異なる位置で前記載置台を回転可能に支持する2つの支持部と、

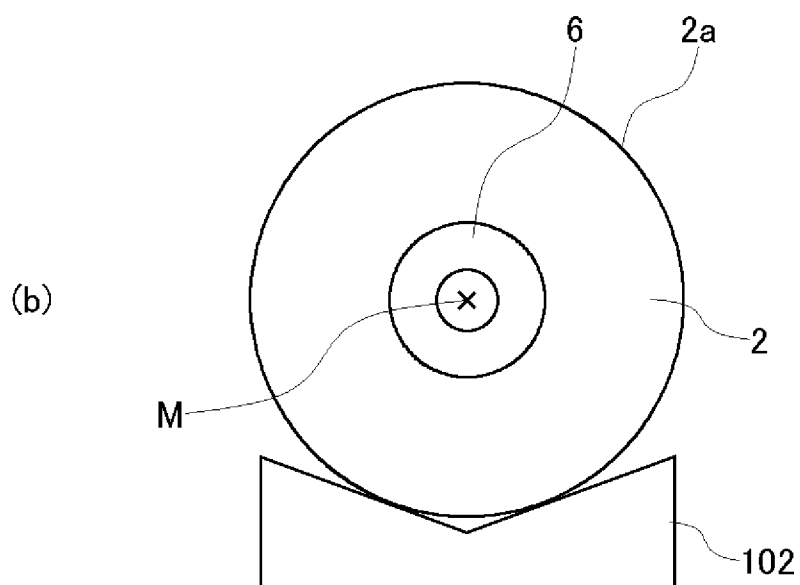
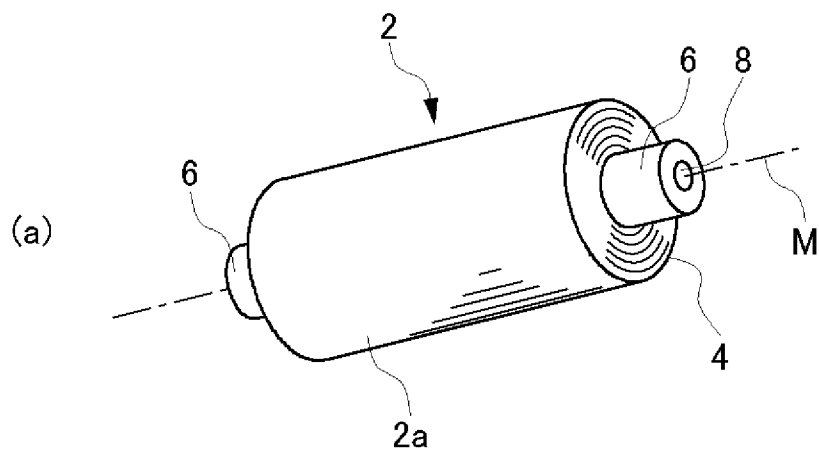
非鉛直方向に前記2つの支持部を動かす駆動部と、を有し、

前記2つの支持部の一方は、前記駆動部が前記2つの支持部を動かす方向および鉛直方向の両方と交差する方向に移動可能とすることを特徴とする請求項6から8のいずれかに記載のロール体搬送装置。

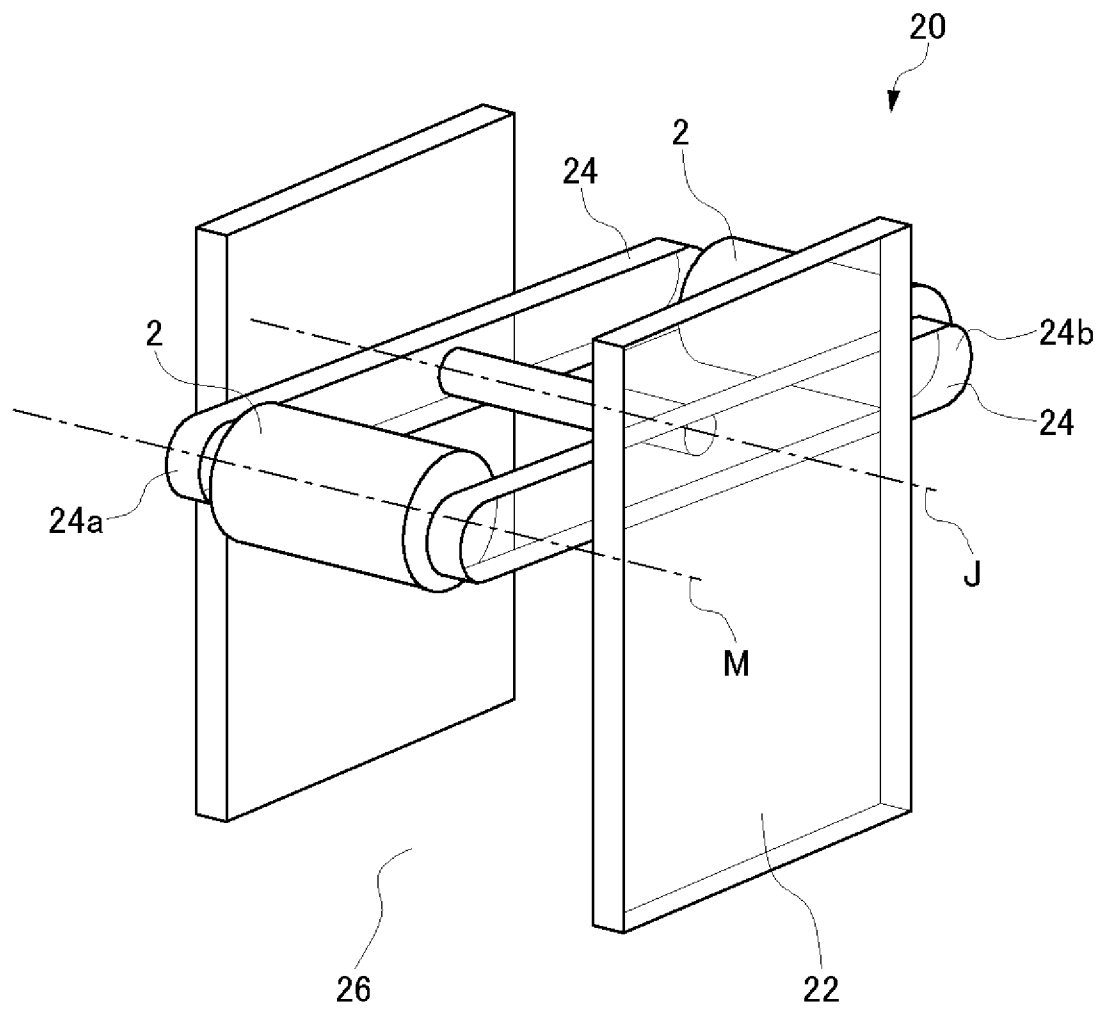
[請求項10] 前記載置台は、その少なくとも2箇所に設けられたガイド孔に、本ロール体搬送装置の本体に対して固定されたガイドピンが遊嵌されることによって、本ロール体搬送装置に対して水平面内で位置決めされ、

前記載置台は、荷重変換手段を介して鉛直方向において支持されることを特徴とする請求項6から9のいずれかに記載のロール体搬送装置。

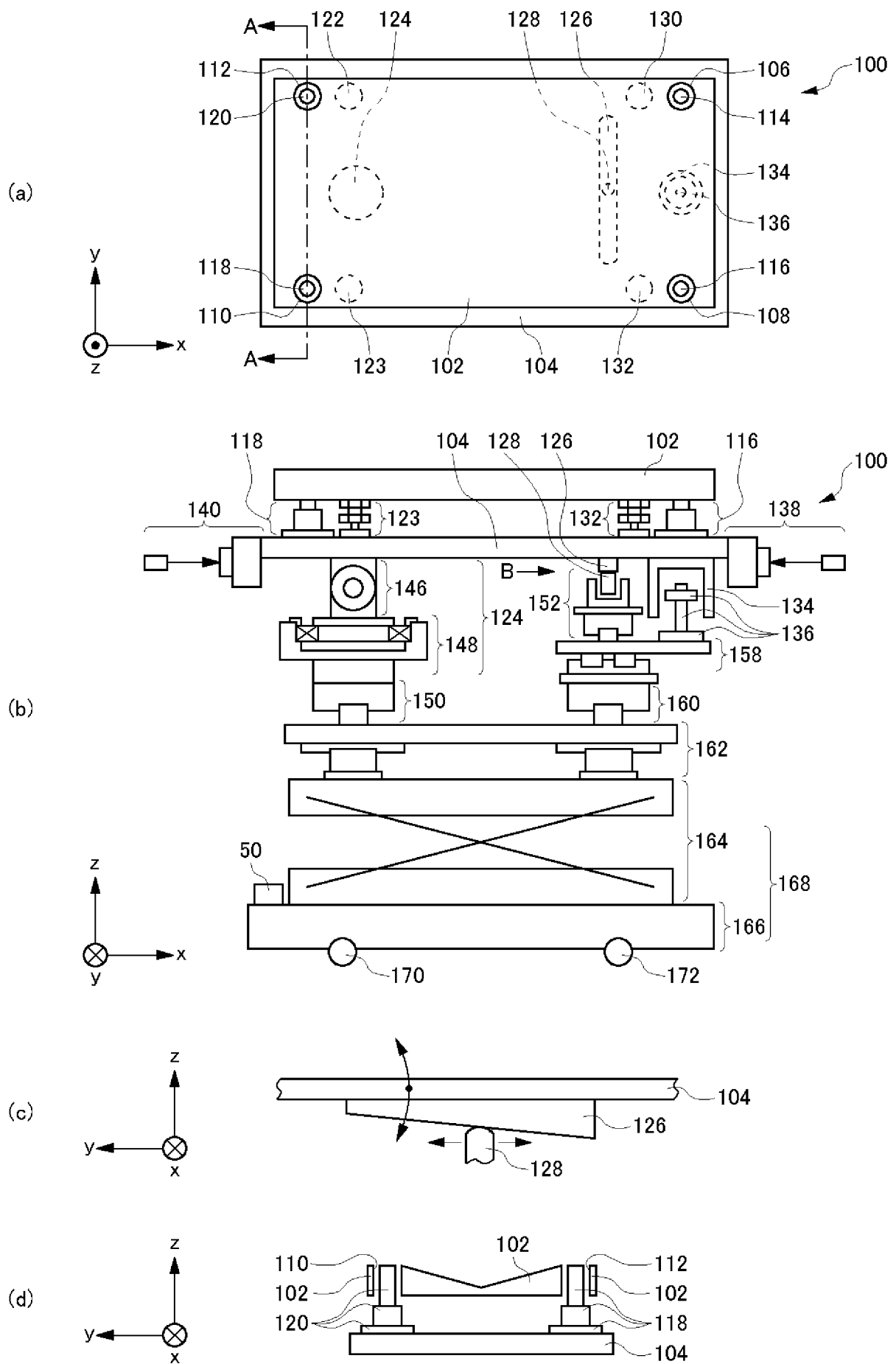
[図1]



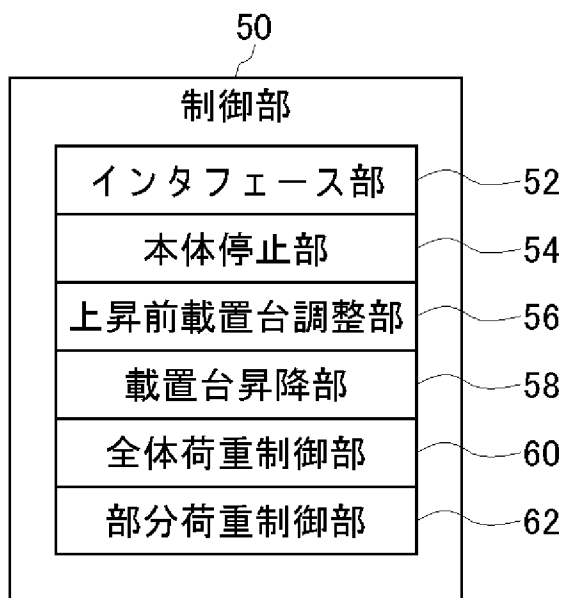
[図2]



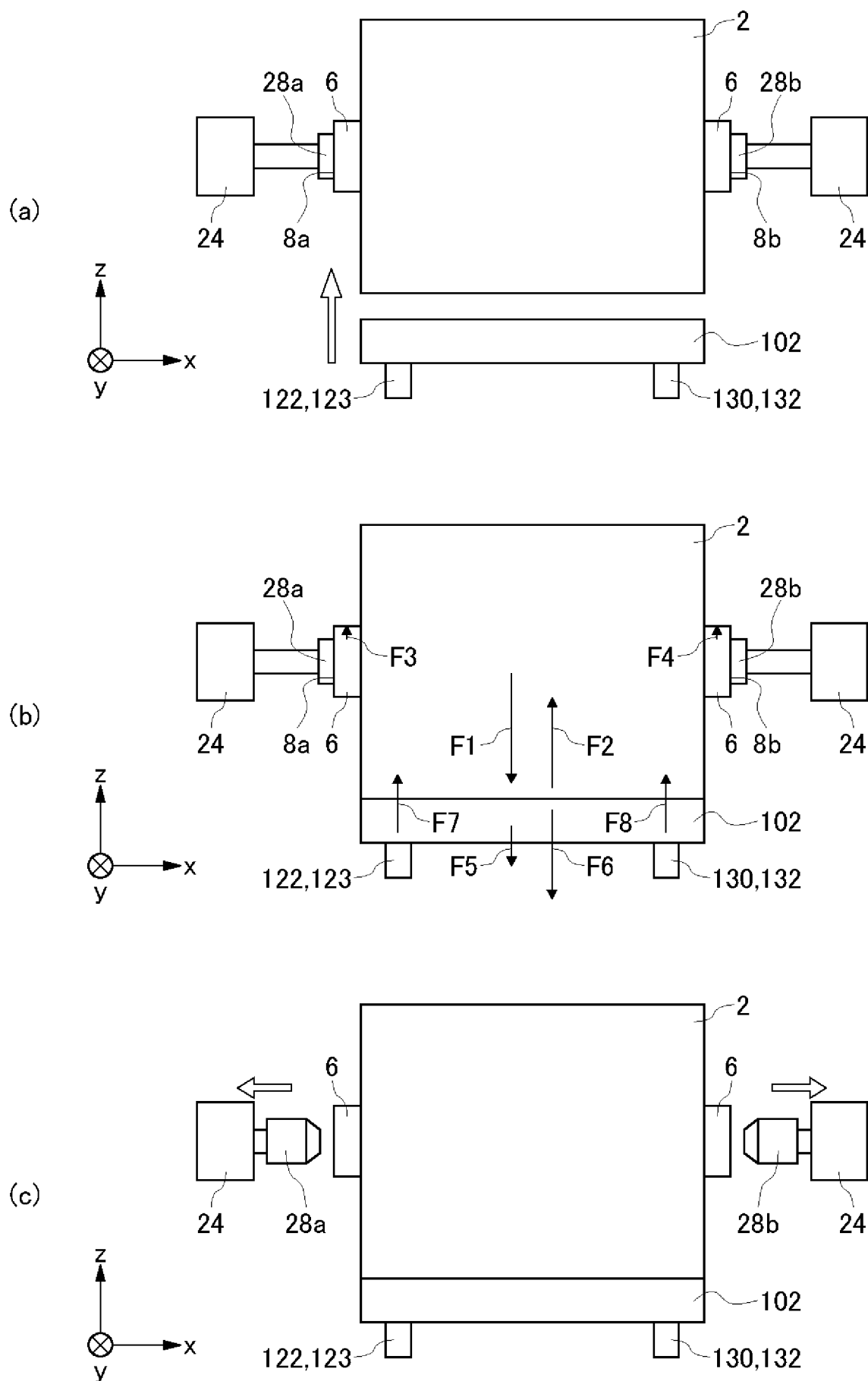
[図3]



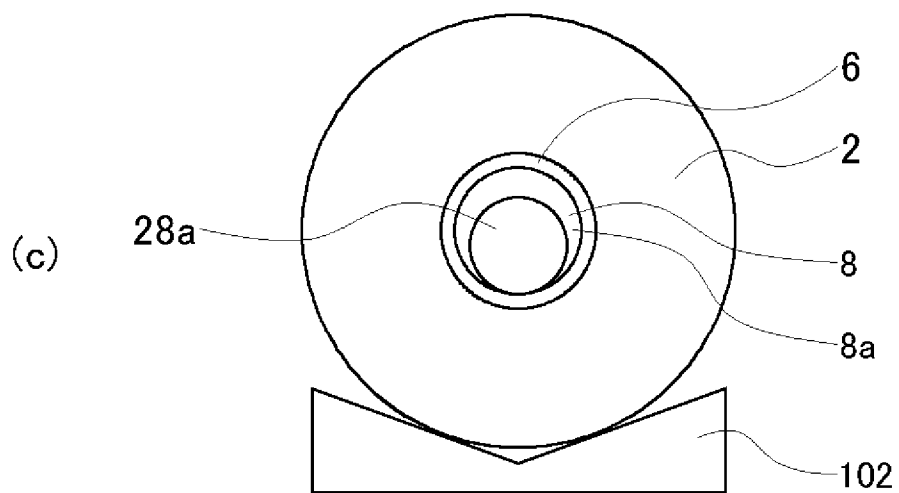
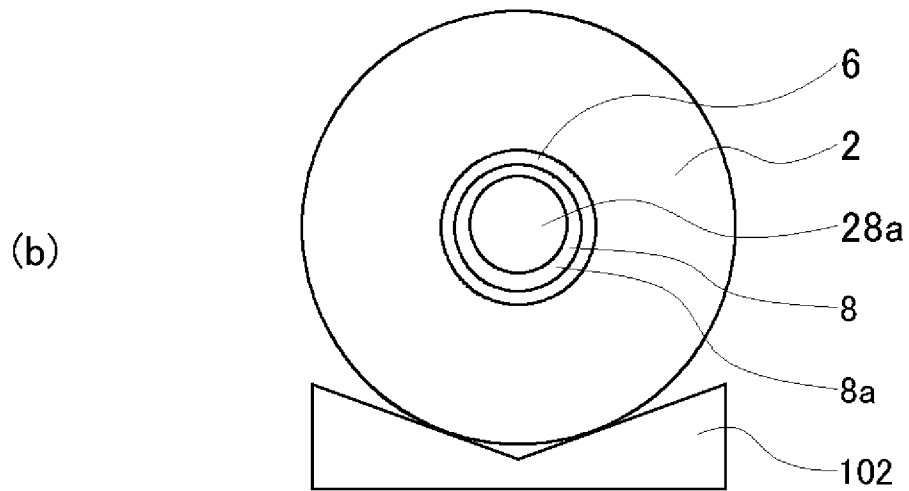
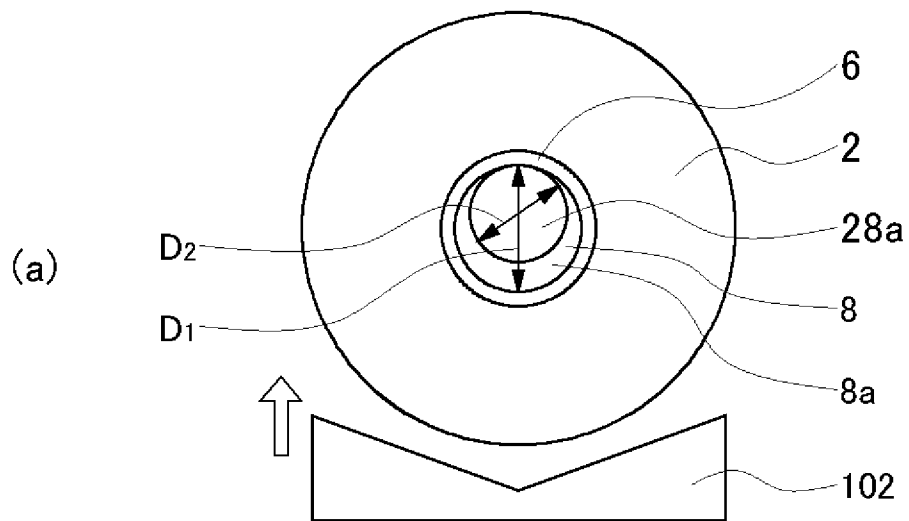
[図4]



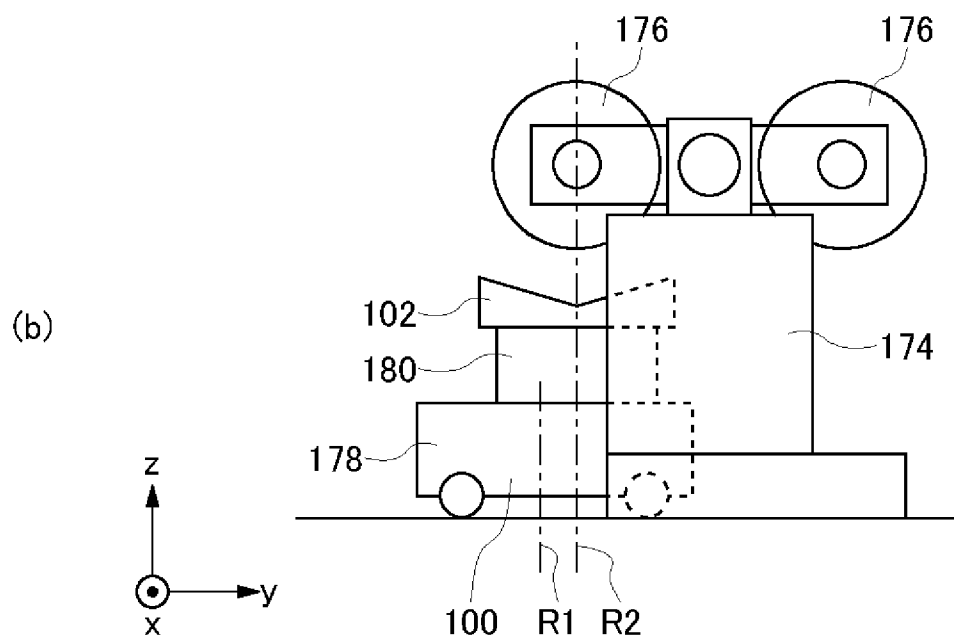
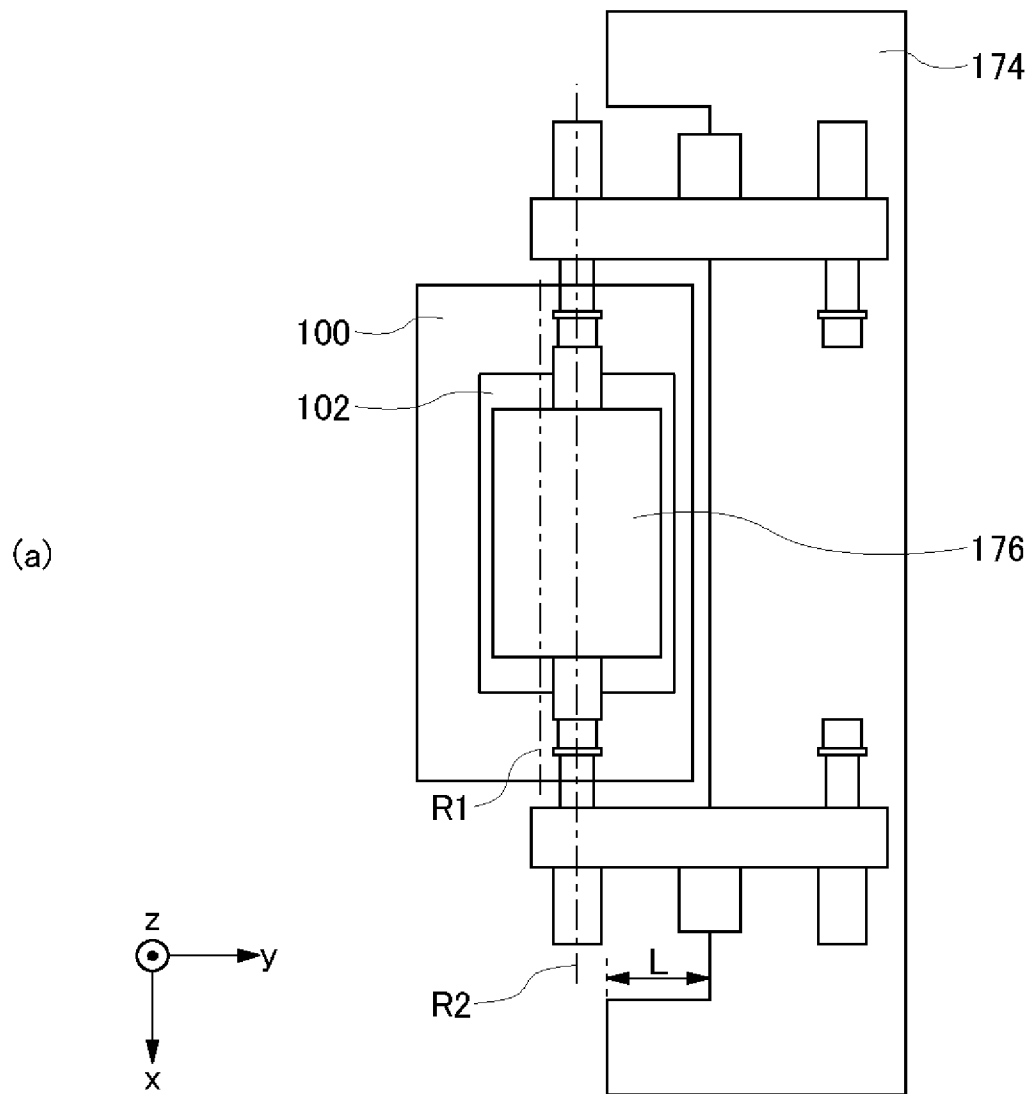
[図5]



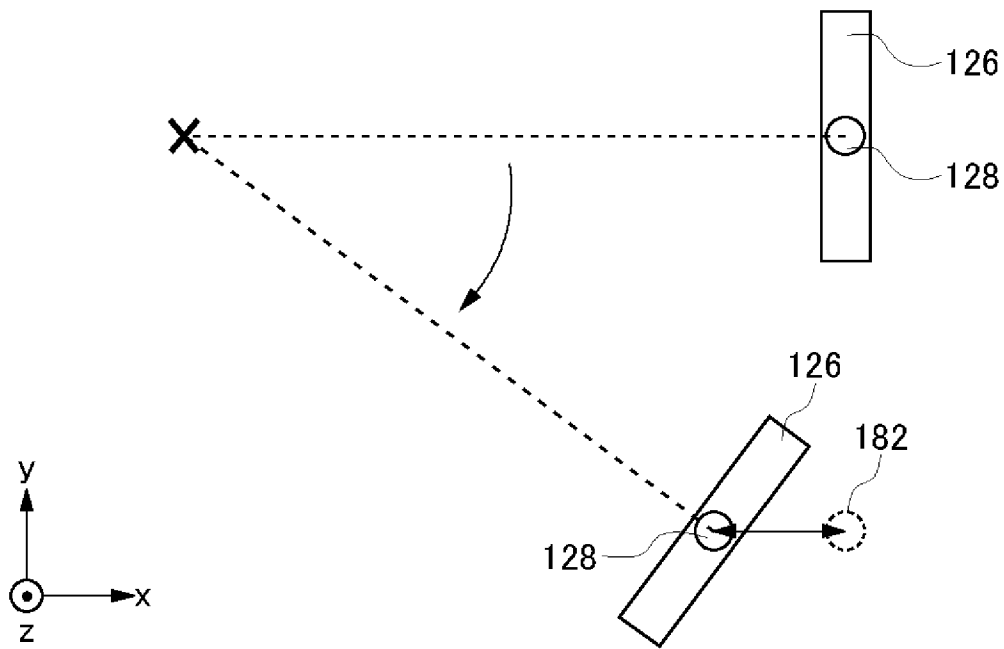
[図6]



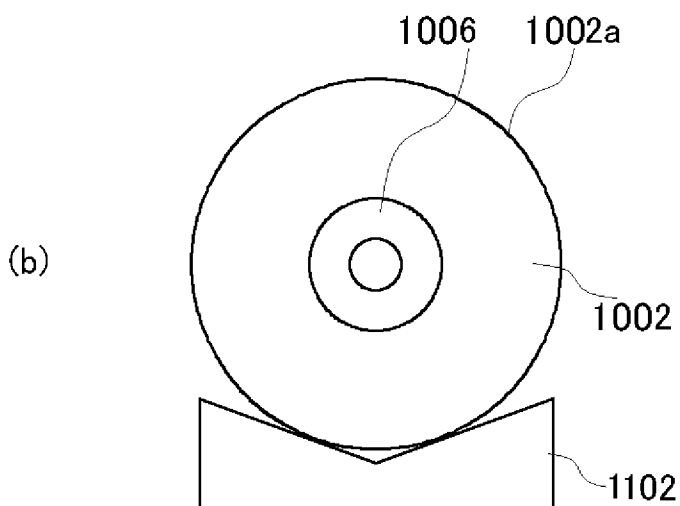
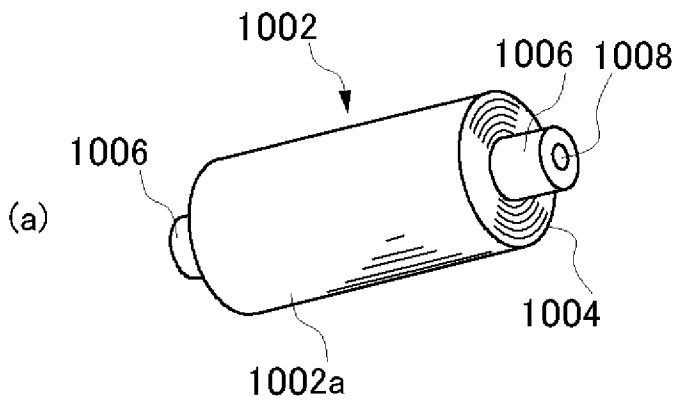
[図7]



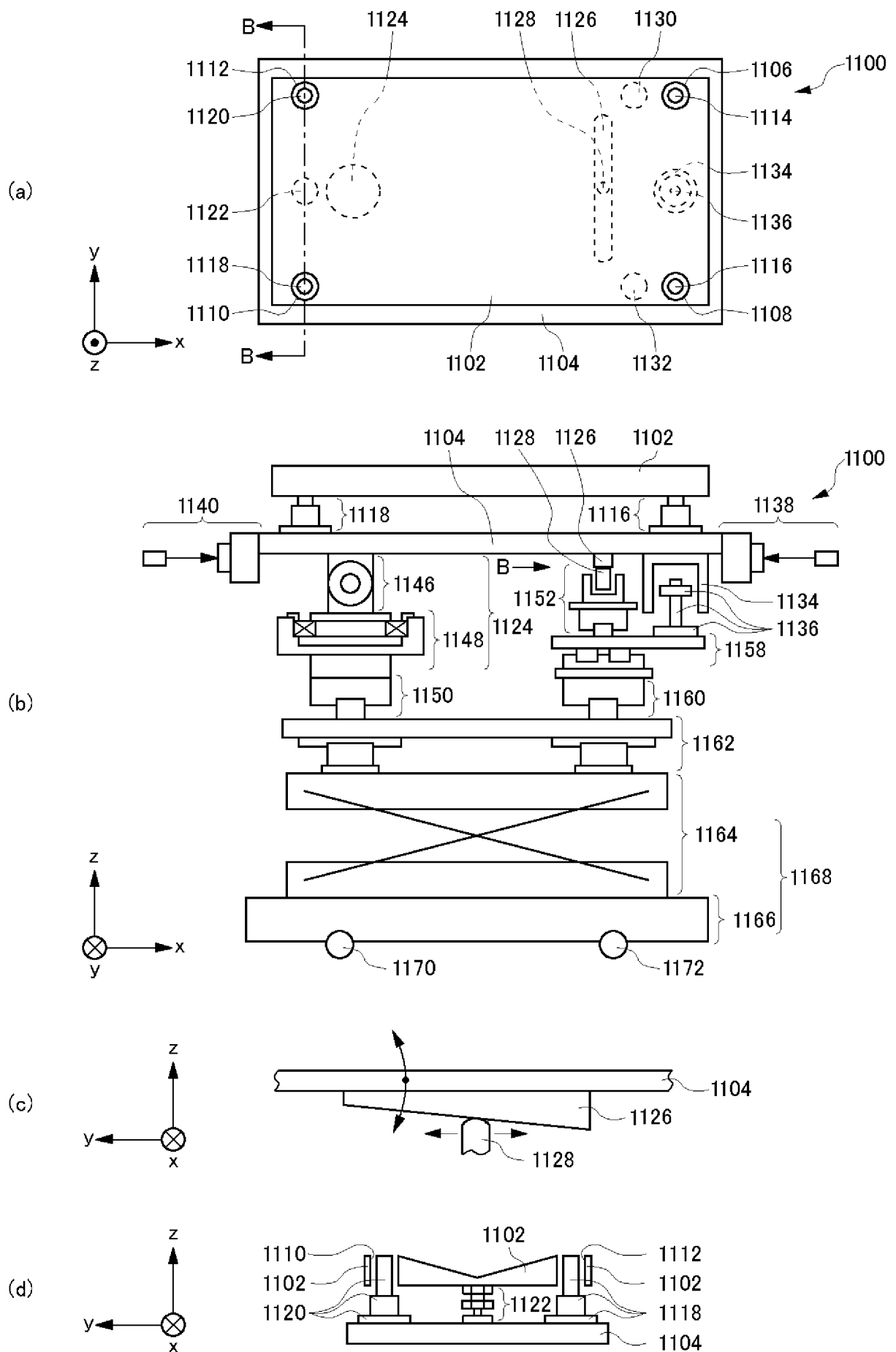
[図8]



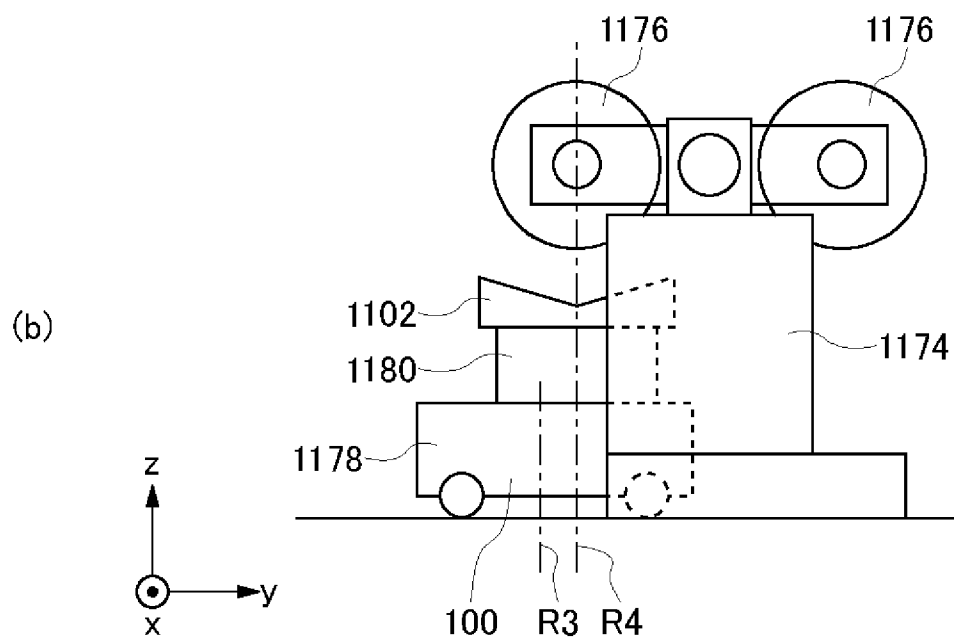
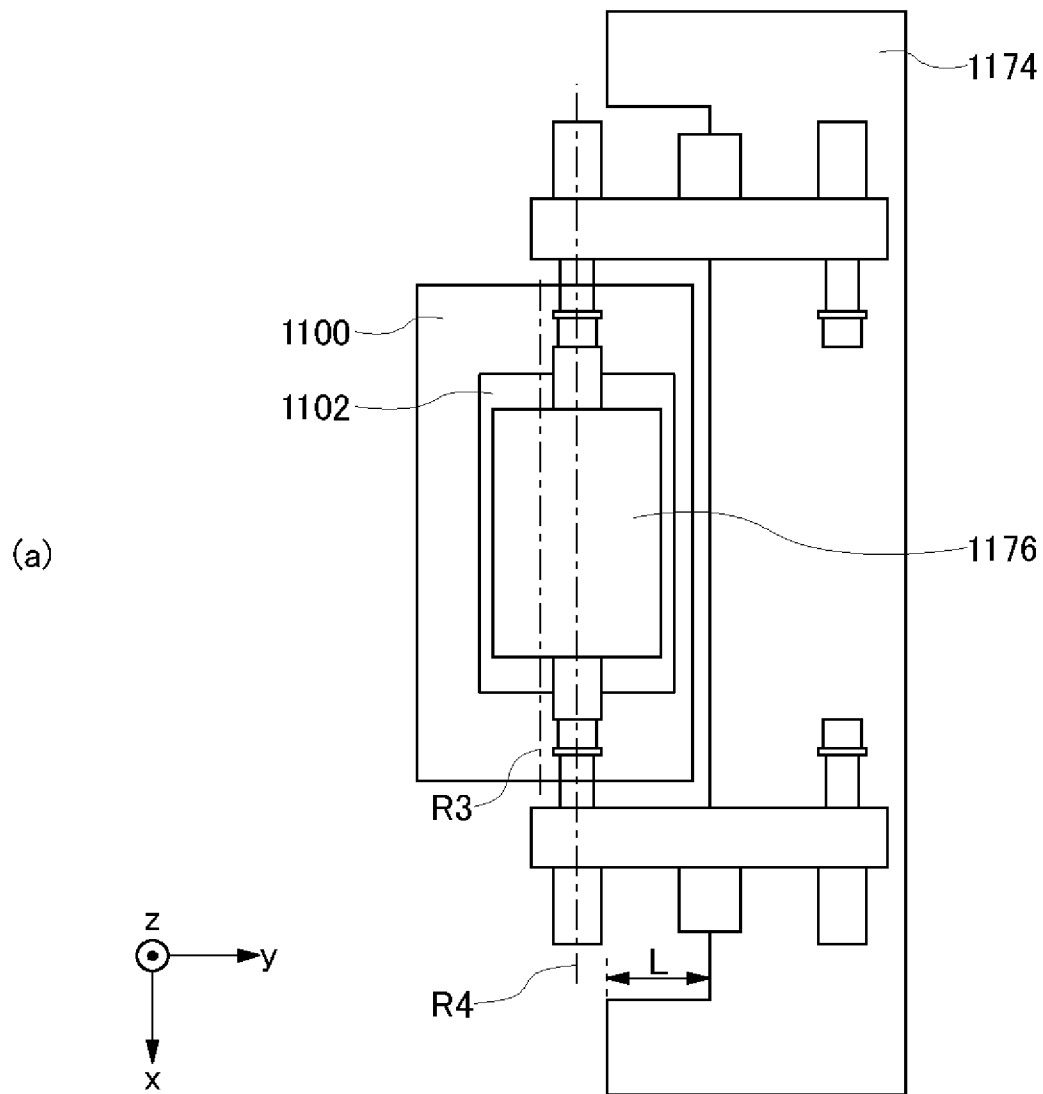
[図9]



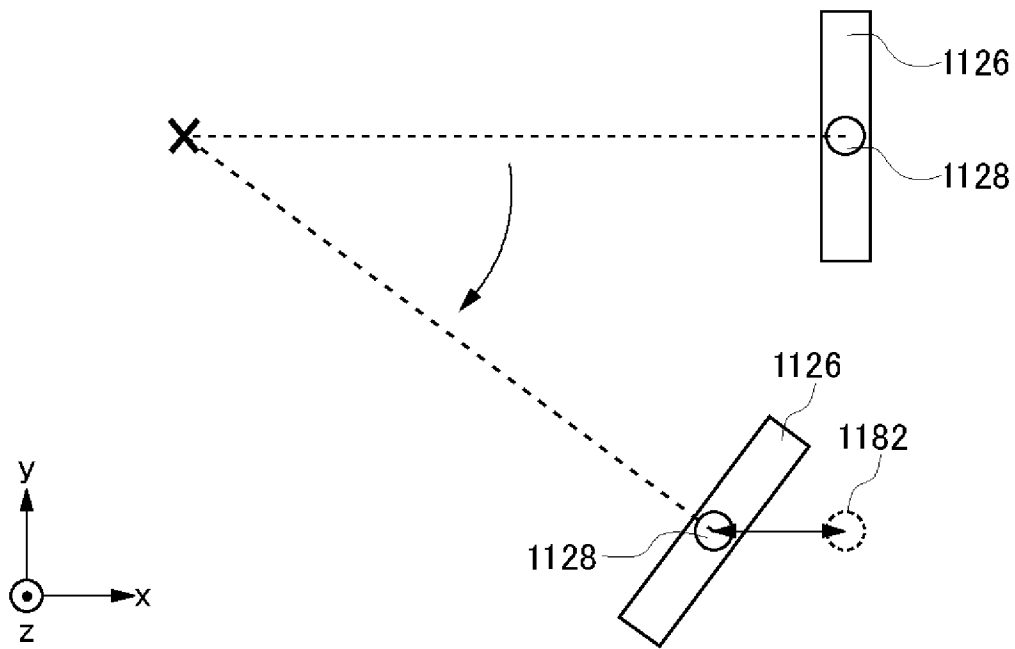
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000009

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65H19/12 (2006.01) i, B65H19/30 (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)

B21C47/24, B65G47/90-47/92, B65H19/00-19/30

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 63-202548 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 22 August 1988 (22.08.1988), page 1, lower right column, lines 5 to 18; fig. 8 to 9 & JP 7-084289 B2	1-2, 5 3-4, 6-10
X Y	JP 2009-249139 A (Tsubakimoto Chain Co.), 29 October 2009 (29.10.2009), page 6, line 5 to page 7, line 45; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-2 3-4
Y	JP 2009-196761 A (Fuji Tekko Co., Ltd.), 03 September 2009 (03.09.2009), page 3, line 27 to page 4, line 30; fig. 1 to 6 (Family: none)	3-4

☒ 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
24 January, 2012 (24.01.12)

Date of mailing of the international search report
07 February, 2012 (07.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000009

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-117851 A (Nippon Steel Corp.), 14 May 1996 (14.05.1996), page 3, left column, line 8 to right column, line 30; fig. 1 to 7 (Family: none)	6-10
Y	JP 2008-063117 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 21 March 2008 (21.03.2008), page 4, line 39 to page 5, line 47; fig. 1 to 3 & JP 4409552 B2	6-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000009

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 is disclosed in JP 63-202548 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 22 August 1988 (22.08.1988), page 1, lower right column, lines 5-18, fig. 8-9, & JP 7-084289 B2. Further, the invention of claim 1 is also disclosed in JP 2009-249139 A (Tsubakimoto Chain Co.), 29 October 2009 (29.10.2009), page 6, line 5-page 7, line 45, fig. 1-7, (Family: none). Consequently, since the invention of claim 1 does not have a special technical feature, the inventions of claims 1-10 are not so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B65H19/12 (2006.01) i, B65H19/30 (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. B21C47/24, B65G47/90-47/92, B65H19/00-19/30

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 Y	JP 63-202548 A (富士写真フイルム株式会社) 1988. 08. 22, 第 1 ページ右下欄第 5-18 行, 第 8-9 図 & JP 7-084289 B2	1-2, 5 3-4, 6-10
X Y	JP 2009-249139 A (株式会社椿本チエイン) 2009. 10. 29, 第 6 ページ第 5 行-第 7 ページ第 45 行, 図 1-7 (ファミリーなし)	1-2 3-4

☒ 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

2 4 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

木村 立人

3 B

3 6 1 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 0

C (続き) . 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
Y	JP 2009-196761 A (株式会社不二鉄工所) 2009.09.03, 第3 ページ第27 行-第4 ページ第30 行, 図1-6 (ファミリーなし)	3-4
Y	JP 8-117851 A (新日本製鐵株式会社) 1996.05.14, 第3 ページ左欄第8 行-右欄第30 行, 図1-7 (ファミリーなし)	6-10
Y	JP 2008-063117 A (住友重機械工業株式会社) 2008.03.21, 第4 ページ第39 行-第5 ページ第47 行, 図1-3 & JP 4409552 B2	6-10

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、JP 63-202548 A（富士写真フイルム株式会社）1988.08.22、第1ページ右下欄第5-18行、第8-9図 & JP 7-084289 B2に開示される。請求項1に係る発明はまた、JP 2009-249139 A（株式会社椿本チエイン）2009.10.29、第6ページ第5行-第7ページ第45行、図1-7（ファミリーなし）にも開示される。よって、請求項1に係る発明は特別な技術的特徴を有しないから、請求項1-10に係る発明は単一の一般的発明概念を形成するように連関してはいない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。