(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
2005 年12 月29 日 (29.12.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/123329 A1

(51) 国際特許分類[7]: B23P 21/00, 19/00, B62D 65/18, B66C 13/22, 13/48

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/011147

(22) 国際出願日: 2005 年6 月17 日 (17.06.2005)

(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2004-181419 2004 年6 月18 日 (18.06.2004) JP
特願2004-261187 2004 年9 月8 日 (08.09.2004) JP
特願2004-264894 2004 年9 月13 日 (13.09.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日野自動車株式会社 (HINO MOTORS, LTD.) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台３丁目１番地１ Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 辻浜 真吾 (TSUJIHAMA, Shingo) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台３丁目１番地１ 日野自動車株式会社内 Tokyo (JP).

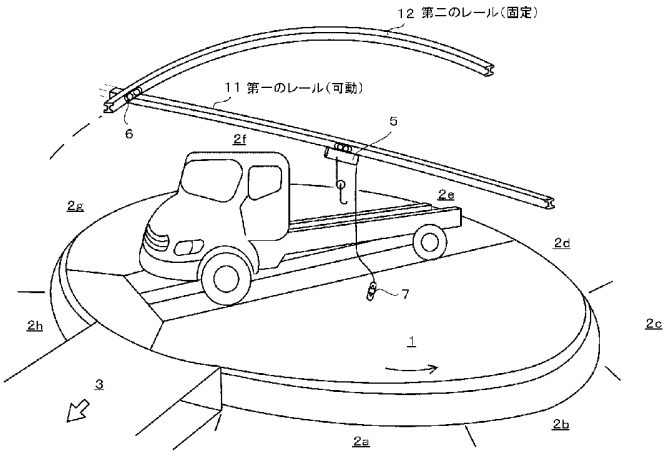
(74) 代理人: 井出 直孝，外(IDE, Naotaka et al.); 〒1770051 東京都練馬区関町北二丁目２６番１８号 Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: ASSEMBLY PLANT

(54) 発明の名称: 組立て工場



12... SECOND RAIL (FIXED)
11... FIRST RAIL (MOVABLE)

(57) Abstract: In a constitution where articles under assembly are transferred by a conveyer, and modules or part items are supplied to the positions of the shifting articles by a crane from module supplying areas provided along the conveyer, the modules or the part times are rationally supplied. The shifting direction and the speed of a hoist which carries the modules or the articles above the conveyer are synchronized with the shifting direction of the articles the conveyer is transferring. Specifically, a rail provided above the conveyer to suspend the rail has a movable structure, and by the rail shift and the hoist shift, the shifting direction and the speed of the hoist are synchronized with the shifting direction and the speed of the articles.

(57) 要約: 組立て作業中の物品をコンベアにより搬送し、そのコンベアに沿って設けられたモジュール供給エリアから移動中の物品の位置にクレーンによりモジュールまたは部品を供給する構成において、モジュールまたは部品の供給を合理的に行うようにする。コンベアの上空でモジュールまたは物品を運ぶホイストの移動方向および速度を、コンベアが搬送する物品の移動方向および速度に同期させる。具体的には、コンベアの上空に設けられホ

[続葉有]

WO 2005/123329 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

イストを懸垂するレールを移動可能な構造とし、このレールの移動とホイストの移動とにより、ホイストの移動方向および速度を物品の移動方向および速度に同期させる。

明 細 書

組立て工場

技術分野

[0001] 本発明は、自動車その他物品を組立てる組立て工場の設備および組立て作業の方法に関する。本発明は組立て対象となる物品がコンベアにより移動している状態にあるとき、その移動している対象物品に部材を供給するために利用する。とくに本願出願人が特許文献1で開示した、新しい車両組立ての形態(試験現場では通称「日時計」と呼称する)で利用するために発明されたものであるが、車両組立てに限らず広く利用することができる。

背景技術

[0002] 本願出願人は、特許文献1において、新しい車両組立て工場の形態を開示した。これは従来から実施されている車両製造ラインを設ける工場の形態を根本的に変革するものである。すなわち従来の車両組立て工場は、1907年に設立されたT型フォードの製造工場で創始されたものであるとされ(非特許文献1参照)、広くかつ継続的に実施されてきた形態である。これは直線状の長い製造ラインの始端から車両用フレームを投入し、この車両用フレームを設定されたタクトにしたがって移動させながら、各工程を順次経過するごとに、この製造ラインの側方から、車軸、エンジン、動力伝達系、各種部品ユニット、キャビンなどを供給して、次第に完成度の高い車両組立てを行うものであった。

[0003] これに対して特許文献1に開示された発明は、車両が1台(または2～3台)だけ載置される円盤状の回転組立て台を用意し、その組立て台をその円盤の中心軸まわりにゆっくり回転させながら、その組立て台の上で車両組立てを実行するものである。そしてこの回転組立て台の周囲には、この回転組立て台の回転中心からほぼ放射状に床面上にモジュール供給エリアを設定し、回転組立て台上の作業の進行にあわせて、このモジュール供給エリアから回転組立て台の上で必要な部品、および複数の部品が一つの形態に組み立てられたモジュールを供給する。

[0004] このような作業形態について数ヶ月にわたる繰り返し試験および改良が施された。

その結果から、標準的なトラックについてはこの回転組立て台を数十分に一回転させる間に、その組立てを一定水準まで実行することが可能であり、完成された車両は自走してこの回転組立て台を離脱することができる状態になることがわかった。

[0005] この組立て方式の最大の利点は、仕掛かり品の数量を小さくするとともに、仕掛かり品として滞留する期間を短縮する経済効果である。すなわち従来の組立てライン方式では、未完成の車両が一工程の作業時間(例えば15分)の工程数n倍(例えばn＝30)だけ製造ライン上に滞留することになり、これはすべて経理上の仕掛かり品として計上されることになる。これに対して回転組立て台を用いた方式では、仕掛かり品として計上される数量は各工場毎に一台であり、一台分の組立て作業時間は数十分(さらに具体例では約1時間)である。またこのような製造形態を採ることにより、生産ラインのスペースを小さくすることができる、部品やモジュールの移動距離を小さくすることができる、大型設備装置の多くが不要になる、生産管理の柔軟性が増す、などの利点がある。

[0006] 特許文献1:特願2004－066516、PCT／JP2004／003135(本願出願時において未公開)

非特許文献1:Encyclopedia Britannica, Henry Fordの欄

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記のような回転組立て台を用いた車両組立て作業の試験の中で、組立て作業の進行にしたがって、回転組立て台の周囲に設けられたモジュール供給エリアから、モジュールあるいは部品を供給するためのクレーン装置およびその周辺装置に、何らかの工夫を施すことが必要であることがわかった。ここで「クレーン装置」とは、物品を吊上げて搬送するホイスト、およびホイストが走行するレールを含む設備と定義する。

[0008] 上述のように組立て作業中の未完成車両は、回転組立て台の中央に載置されてゆっくりと回転する。その回転角速度は例えば毎分数度(さらに詳しく例示すると6°／min)である。この例示した数値は必ずしもその工程を通じて一定に制御する必要はなく、作業の性質により、設定された時間ごとに、回転角速度をプログラムにしたがって変更することも行われている。

[0009] そして組立て作業の進行に伴い、随時その周囲からこの回転組立て台に必要なモジュール(あるいは部品)を供給することになる。このときに作業者は、工場の天井に施設されたレールから吊り下げられたホイストを操作して、モジュール供給エリアで準備された必要なモジュールを適正なタイミングでピックアップし、これを作業者が介助しながら回転組立て台の上に搬入し、組立て作業中の車両の取付け位置に供給する。

[0010] なおこの明細書で「モジュール」とは、エンジン・モジュール、アクスル・モジュールなど、複数の部品をある形態に組み立てた複合的な物品のほか、燃料タンク、電池、座席など単体部品をも含む総称とする。

[0011] 組立て工場で、モジュールを吊上げ、所望の方向に移送するために使用されるホイストの水平搬送方向は、必然的にその工場の天井に設けられホイストが走行するレールの方向になる。回転組立て台を利用する組立て作業の試行試験から、この水平搬送方向が固定された構造のものでは、きわめて不都合な場合があることが経験された。実用的には、ホイストが搬送する部品あるいはモジュールを組立て作業を実行中の車両フレームに接近させるために、一時的に回転組立て台の回転を停止させることが必要であった。回転組立て台の回転を一時的に停止させることは、組立て作業の一時的な中断を意味する。回転組立て台の回転を任意に停止させてよいこととすると、組立て作業を任意に中断してよいことになり、これは作業能率の低下を招く原因とする。

[0012] これをさらに詳しく説明すると、組立て作業中の車両は回転組立て台とともに緩やかに回転している。これに対して、モジュールあるいは部品を供給するホイストが、その水平搬送方向が固定的であるとき、モジュールあるいは部品を組立て中の車両の適正な位置に精密に接近させることができない。たとえばエンジン・モジュールをゆっくり車両フレームの上に吊り降ろす作業中に、ホイストの移動方向は一定の直線方向であるところ、車両フレームは円周上を緩やかに移動している状態となる。回転組立て台が回転している状態では、ホイストの移動方向は回転組立て台の回転に追従し、回転組立て台上の組立て中の車両に対して、一定の角度を維持させることができるように構成するが望ましいことがわかった。

[0013] また回転組立て台の上にモジュール供給エリアから複数のモジュールを供給する場合に、その供給タイミングは、前後多少の余裕を許容することが必要である。すなわち回転組立て台上の組立て中の車両について、その作業時間は必ずしも設計通りに厳格に実行されるとは限らず、早めに進行することもあり、あるいは遅れることもある。これにしたがって、モジュール供給エリアからのモジュールの供給が、設計されたタイミングから多少ずれて早くなるまたは遅くなることがあっても、これを許容するように設定することが好都合である。これがこの回転組立て台を利用する利点でもある。このために、モジュールを搬送するホイストは、回転組立て台の回転角度とは一時的に独立して、モジュールをピックアップすることができるように構成すべきであることもわかった。

[0014] すなわち本発明は、緩やかに回転する回転組立て台の上で車両の組立て工程を実行する車両組立て工場で、この回転組立て台にモジュールあるいは部品を供給するための合理的な形態のクレーン装置、およびその周辺装置を提供することを目的とする。本発明は、回転組立て台上の車両組立て作業の作業工数を低減するための補助装置を提供することを目的とする。本発明は、回転組立て台の上の組立て作業中の車両に対する物品を破損することなく、正確な位置に供給するための装置を提供することを目的とする。本発明は、回転組立て台の回転状態を継続しながら、この回転組立て台に供給されるモジュールあるいは部品を回転組立て台上にある組立て作業中の車両に対して、作業に都合のよい方向から、その方向を必要な時間にわたり維持しながら、供給することができる工場設備を提供することを目的とする。本発明は回転組立て台を一定速度で回転させることにより、作業進行速度を一定に維持することができる工場設備を提供することを目的とする。本発明は、何らかの事情が発生して、回転組立て台上での作業が予定された時間通りに進行しない場合にも、柔軟に対応させて、モジュールあるいは部品を回転組立て台の上に供給することができるクレーン装置を提供することを目的とする。

[0015] さらに本発明は、さまざまな量産物品を製造する工場で利用することができることがわかった。従来から自動車の製造工場では、コンベアは一工程の距離毎に移動させ、作業者が作業対象となる物品へアクセスするタイミングではコンベアの移動を停止

させる、いわゆるタクト・システムを採用している。しかし本発明を利用することにより、その多くの作業工程は、コンベアを継続的に移動させた状態で組立て作業を行うことができるものと考えられる。コンベアを継続的に移動させた状態で組立て作業を行うと、コンベアに沿って設けられる一つの工程の距離間隔を任意に設定することができる。すなわちコンベアを一定速度で駆動させておき、作業時間の短い工程はその工程領域を短くし、作業時間の大きい工程はその工程領域を長くするように構成することができる。

[0016] また工場に設備されたコンベアは、工場内で作業中の半製品を移動させるためのみに利用されている場合がある。このような工場では、コンベアにより移動されてきた半製品をいったんコンベアから固定的な台の上に移し、一定の作業を行ってからまたコンベアに戻して次の工程に送るという操作を行っている。本発明の装置を利用することにより、その多くの工程作業は半製品をコンベアの上に載置したままで実行することができるものと考えられる。すなわち本発明は、コンベアにより作業対象となる物品を移動させながら、部品および材料を供給して製造組立て作業を行う工場に広く利用することができる。

[0017] すなわち上述の目的に加えて、本発明は作業対象となる物品を緩やかに移動させながら、その物品にモジュールを供給することを目的とする。本発明は、モジュールを供給するタイミングで、コンベアの流れを一旦停止させる必要のない方法および装置を提供することを目的とする。本発明は、供給するモジュールと組立て中の物品とを不用意に衝突させることのない、制御方法および装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明の第一の観点によると、組立て作業中の物品を搬送するコンベアと、このコンベアにより搬送されている物品に供給するモジュール(部品、材料を含む)を準備するモジュール供給エリアと、このモジュール供給エリアから供給すべきモジュールを前記コンベアに沿って移動中の前記物品の位置に移送するホイストとを備えた組立て工場において、前記コンベアの上空で前記ホイストの移動方向および速度を前記コンベアが搬送する前記物品の移動方向および速度に同期させる手段を備えたことを特徴とする組立て工場が提供される。「物体Aの移動方向および速度を物体Bの移

動方向および速度に同期させる」とは、AおよびBなる二つの物体が、一つの注目する時点で絶対空間に対してそれぞれ同一の移動方向にそれぞれ同一の移動速度で移動するように制御することを意味する。具体例として物体AおよびBを相互に機械的に堅固に連結すればそのような状態になるが、本発明の装置では機械的手段に限らず、複数の機械的手段および電気的手段を含む構成手段によっても、そのような状態を実現することができる。

[0019] すなわち本発明の装置では、コンベアにより搬送されている物品に対してモジュールを供給するためのホイストをこのコンベアの動きに同期させることにより、「物品」と「ホイスト」との相対位置関係が固定化された状態になり、ホイストにより搬送されるモジュールをコンベアにより搬送されている物品の所望位置に、作業者の手操作その他にしたがって正確に接近させることができることになる。

[0020] 前記同期させる手段として、前記コンベアの上空に設けられ前記ホイストを懸垂しそのホイストをそのコンベアの移動に同期して移動させることができる第一のレールと、この第一のレールを可動に支持する固定的な第二のレールとを含む構成とすることができる。さらに、前記モジュール供給エリアの上空に固定して設けられ前記第一のレールとの間で前記ホイストを相互に受け渡すことができる第三のレールと、前記第一のレールと前記第三のレールとの間を前記ホイストが渡れる状態に連結する連結手段とを含むことができる。

[0021] 前記連結手段は、前記第一のレールとの間および前記第三のレールとの間で前記ホイストを相互に受け渡すことができる第四のレールと、この第四のレールを前記第一のレールおよび前記第三のレールの間の空間で可動に支持する支持手段とを含むことができる。

[0022] 前記連結手段はまた、前記第四のレールを用いるのではなく、前記第一のレールと前記第三のレールとの間で直接に前記ホイストを相互に受け渡すことができるように、前記第一のレールの端部と前記第三のレールの端部とが対向した状態で前記第一のレールを停止させる手段を含むこともできる。この場合、前記停止させる手段は、前記第一のレールの端部と前記第三のレールの端部との間を機械的に連結する手段を含むことが望ましい。

[0023] 前記連結する手段は、互いの端部が対向するレール(第四のレールを用いる場合には第一のレールと第四のレールならびに第四のレールと第三のレール、第四のレールを用いない場合には第一のレールと第三のレール)のそれぞれをその端部近傍で堅固に支持する対構造の支持部材と、連結に際してこの対構造の支持部材を相互に機械的に結合する手段とを含み、この機械的に結合する手段が有効な結合状態にないときには当該架空レールの端部へのホイストの接近を阻止するストッパを備えることが望ましい。

[0024] 前記連結手段は、連結対象となる前記支持構造の支持部材をそれぞれ相互に機械的に連結する手段と、この機械的に連結する手段の作動を制御するとともにその連結する手段が有効な連結状態にあることを電気的に検出する手段とを含み、この電気的に検出する手段の検出出力にしたがって前記ストッパの作動状態を制御する手段を備えることが望ましい。

[0025] 前記電気的に検出する手段は、前記対構造の支持部材に対応して独立に二系統設けられ、前記検出出力はこの二系統の電気的に検出する手段にともに同一の検出出力があるときに有効な検出出力とする論理手段を含むことが望ましい。

[0026] 前記連結手段を備えたレールの端部に前記ストッパとは独立に、かつ前記電気的に検出する手段とは独立に、そのレールの端部が対向するレールの端部と連結位置にないときに、そのレールの端部にホイストが接近することを機械的に阻止する手段を設けることがさらに望ましい。

[0027] 前記阻止する手段が互いに連結されることになる二つの端部にそれぞれ設けられ、その二つの端部の阻止する手段を機械的に連動させる手段を備えることが望ましい。

[0028] 前記ホイストはそれぞれ懸垂されたレールに沿って自走する手段を含むことが望ましい。操作端と、その操作端からの操作にしたがって前記同期させる手段を解除もしくは設定する手段を備える構成とすることができる。前記同期させる手段は、電気的同期手段を含むことができる。

[0029] 前記コンベアとして、一つの鉛直軸まわりに回転する回転組立て台を用いることができる。このとき、前記モジュール供給エリアは前記回転組立て台の周囲に複数の区

画に区分して設けることができる。

[0030] 前記コンベアとして回転組立て台を用いる場合、前記第一のレール(可動)は前記回転組立て台の回転軸に直交するように配置され、前記第二のレール(固定)はその回転軸を中心とする円周に沿って配置され、前記第四のレール(可動)はその回転軸と交叉する放射状直線に沿って配置され、前記第三のレール(固定)はその回転軸と交叉する放射状直線に沿って配置され、前記支持手段は前記第二のレールと同心円上に配置された構成とすることができる。

[0031] 前記第一のレールと前記第四のレールが一つの直線を形成する状態でともに回動もしくは停止する制御モードを設け、この制御モードが設定されている期間に前記第四のレールと前記第一のレールとの間で前記ホイストの受け渡しを可能とし、前記第四のレールが前記第三のレールと一つの直線を形成する位置に復帰する制御モードを設け、この制御モードが設定されている期間に前記第四のレールと前記第三のレールとの間で前記ホイストの受け渡しを可能とする 制御手段を備えた構成とすることができる。

[0032] 前記第四のレールを設けずに前記第一のレールと前記第三のレールとの間で直接に前記ホイストを相互に受け渡す場合には、前記第一のレールの位置情報および前記ホイストの走行位置情報を取込みこの二つの位置情報に基づき前記第一の架空レールの回転および前記ホイストの走行を制御する制御手段を備えることが望ましい。前記コンベアとして回転組立て台を用いる場合には、前記第一のレールは前記回転組立て台の回転軸に直交するように配置され、前記第二のレールはその回転軸を中心とする円周に沿って配置され、前記第三のレールはその回転軸と交叉する放射状直線に沿って配置され、前記制御手段は、前記回転組立て台の回転位置情報を取込み、前記二つの位置情報にこの回転組立て台の位置情報を加えた三つの位置情報に基づき前記第一のレールの回転および前記ホイストの走行を関連させて制御する手段を含む構成とすることができる。

[0033] 前記ホイストには操作端が接続され、前記制御手段は、この操作端に入力される操作情報を取込みこの操作情報にしたがって前記第一のレールの回転および前記ホイストの走行を制御する手段を含むことができる。

[0034] 前記制御手段は、前記ホイストが前記第一のレールに懸垂されている状態で、前記操作端に入力される一つの「復帰操作」にしたがって、

1)ホイストの巻き上げ、

2)前記第一のレールの一端をそのホイストがその第一のレールに移る前にあった第三のレールの一端に突き合わせる位置への移動、

3)その第三のレールとその第一のレールとの連結、

4)そのホイストの前記第一のレールからその第三のレールへの移動、

を含む一連の動作を自動的に実行させる手段を含むことができる。

[0035] 前記制御する手段は、前記ホイストが前記第一のレールに懸垂されている状態で、前記操作端から入力される「同期動作」にしたがって、その第一のレールを前記回転組立て台の回転に同期して回転させる手段を含むことができる。

[0036] 前記コンベアは一つの鉛直軸まわりに回転する回転組立て台であり、この回転組立て台上の作業者により操作できる位置に少なくともひとつの操作端が配置されることが望ましい。

[0037] 前記コンベアは一つの鉛直軸まわりに回転する回転組立て台であり、この回転組立て台上の作業者により認識できる位置に、前記第一のレールが前記回転組立て台の回転に同期して回転する状態に設定されているか否かを表示する手段を設けることが望ましい。

[0038] 前記コンベアとして、その一部または全部が線状をなすものを用いることもできる。この場合、線状をなすコンベアの部分に沿って、モジュール供給エリアを設けることがよい。前記コンベアとしてその一部または全部が線状をなすものを用いる場合には、この線状の部分の上空に前記第一のレールが設けられ、前記モジュール供給エリアの上空に前記第三のレールが設けられる構成とする。

[0039] 本発明の第二の観点によると、一つの鉛直軸まわりに回転する回転組立て台の上に組立て作業中の一または複数の物品を配置し、この回転組立て台の周囲に設けたモジュール供給エリアからその物品の組立てに必要な部材を供給する物品の組立て方法において、前記回転組立て台上の空間を含む空間で、その水平移動方向が前記回転組立て台の回転に同期して前記鉛直軸まわりに回転するホイストを利用し

て前記組立て台の上に搬入することを特徴とする物品の組立て方法が提供される。

[0040] 前記回転組立て台上の空間を含む空間は、回転組立て台上の空間およびその空間に隣接する前記モジュール供給エリア上の一部の空間とすることができる。

[0041] 本発明の第三の観点によると、組立て対象となる物品をコンベアにより移動させながら、そのコンベアの周辺に設けたモジュール供給エリアからその物品の組立て工程に必要な部材を供給してその組立て作業を行う物品の組立て方法において、前記モジュール供給エリアからその組立て工程に必要な部材をホイストにより吊上げ、そのホイストをそのコンベアに沿って配置されたレールに沿って走行させることによりその組立て作業対象の物品に接近させ、そのホイストがその作業対象の物品に接近した後には、そのホイストの移動方向および移動速度をそれぞれ前記コンベアの移動方向および移動速度と等しく制御してその部材をその作業対象の物品に供給する工程を含むことを特徴とする物品の組立て方法が提供される。

[0042] 本発明の別の観点によると、鉛直軸まわりに回転する回転組立て台の上に組立て作業中の車両を載置し、その回転組立て台の周囲に設定されたモジュール準備エリアから、前記回転組立て台の上空に設けられた可動の架空レールを走行するホイストを用いて、その車両の組立てに必要なモジュールをその車両の組立て作業位置に供給する方法において、操作にしたがって前記可動の架空レールを停止させ、ついで前記鉛直軸と共通の軸まわりに前記回転組立て台の回転速度に同期して回転させることを特徴とするモジュール供給方法が提供さる。

[0043] 前記組立て作業中の車両をその前後方向中心線が前記回転組立て台の径方向とほぼ一致するように載置することができる。

[0044] 本発明のさらに別の観点によると、組立て作業中の車両が載置される回転組立て台と、この回転組立て台の近傍に設けられ回転組立て台に供給するためのモジュールを準備する複数のモジュール準備エリアと、このモジュール準備エリアから前記回転組立て台の上にモジュールを搬入するホイストとを備え、前記ホイストが走行する架空レールとして、前記複数のモジュール準備エリアの上空に設けられる固定の架空レールと、前記回転組立て台の上空に設けられる可動の架空レールと、前記固定の架空レールの端部と前記可動の架空レールの一つの端部との間をホイストが渡れ

る状態に前記可動の架空レールを停止させる手段とを備えたことを特徴とする車両組立て工場が提供される。

[0045] 本発明のさらに別の観点によると、作業場の上空に設けられホイストが走行することができる可動の架空レールと、この作業場の周囲に設けられ前記ホイストが走行することができる複数の固定の架空レールと、この固定の架空レールの一端と前記可動の架空レールの一端とを前記ホイストが渡れるように連結する手段とを備えた架空レール網において、前記可動の架空レールの位置情報および前記ホイストの走行位置情報を取込みこの二つの位置情報に基づき前記可動の架空レールの回転および前記ホイストの走行を制御する手段を備えたことを特徴とする架空レール網が提供される。

[0046] 本発明のさらに別の観点によると、物品を吊り下げて運搬するホイストが走行する複数の架空レールを備え、その架空レールの少なくとも一部が可動に構成され、操作にしたがって、一つの可動の架空レールの端部と一つの固定または可動の架空レールの端部とを前記ホイストが渡れる状態に連結する連結手段を備えた架空レール網において、前記連結手段は、前記架空レールの連結可能な端部近傍でそれぞれその架空レールを堅固に支持する対構造の支持部材と、連結に際してこの対構造の支持部材を相互に機械的に結合する手段とを含み、この機械的に結合する手段が有効な結合状態にないときには当該架空レールの端部へのホイストの接近を阻止するストッパを備えたことを特徴とする架空レール網が提供される。

[0047] 本発明のさらに別の観点によると、物品を吊り下げて運搬するホイストが走行する複数の架空レールを備え、その架空レールの少なくとも一部が可動に構成され、操作にしたがって、一つの可動の架空レールの端部と一つの固定または可動の架空レールの端部とを前記ホイストが渡れる状態に連結する連結手段を備えた架空レール網において、前記連結手段は、前記架空レールの連結可能な端部近傍でそれぞれその架空レールを堅固に支持する対構造の支持部材と、連結に際してこの対構造の支持部材を相互に機械的に結合する手段とを含み、この機械的に結合する手段が有効な結合状態にないときには当該架空レールの端部へのホイストの接近を阻止する第一のストッパを備え、前記連結手段は、連結対象となる前記対構造の支持部材を

それぞれ相互に機械的に連結する手段と、この機械的に連結する手段の作動を制御するとともにその連結する手段が有効な連結状態にあることを電気的に検出する手段とを含み、この電気的に検出する手段の検出出力にしたがって前記第一のストッパの作動状態を制御する手段を備え、前記連結手段を備えた架空レールの端部に前記第一のストッパとは独立に、かつ前記電気的に検出する手段とは独立に、その架空レールの端部が対向する架空レールの端部と連結位置にないときに、その架空レールの端部にホイストが接近することを機械的に阻止する第二のストッパを備えたことを特徴とする架空レール網が提供される。

発明の効果

[0048] 本発明は、回転組立て台を利用して車両の組立てを実行する工程に試験的に実施し、きわめて有用であることが確認された。本発明の試験的な実施結果から、組立て中の車両にモジュールを供給する作業工程で、位置合わせに要する時間が短縮されるなど、作業工数の著しい低減をはかることができることがわかった。さらに搬送中の物品の衝突がなくなり、物品の損傷や搬送物の脱落事故がなくなるなど、作業工程上の顕著な効果が確認された。

図面の簡単な説明

[0049] [図1]本発明第一実施例である回転組立て台を説明するための概念図。

[図2]本発明第一実施例装置の制御系を説明するブロック構成図。

[図3]本発明第一実施例装置のレール配置を示す平面図。

[図4]本発明第一実施例装置のホイストを例示する斜視図。

[図5]本発明第一実施例装置のレール吊下げ構造を説明する平面図。

[図6]本発明第一実施例装置のレール吊下げ構造を説明する斜視図。

[図7]本発明第一実施例装置の同期制御を説明する制御フローチャート。

[図8]本発明第二実施例装置のレール配置を示す平面図。

[図9]本発明第三実施例における回転組立て台およびその周囲の架空レール構成を説明する平面図。

[図10]本発明第三実施例装置による復帰制御の一例を説明するフローチャート。

[図11]本発明第四実施例における架空レールの接続構造の斜視図(第一のストッパ

接続前)。

[図12]架空レールの接続構造斜視図(第一のストッパ接続後)。

[図13]架空レールの接続構造要部平面図(接続前)。

[図14]架空レールの接続構造要部平面図(接続後)。

[図15]架空レールの側面図。

[図16]架空レールの接続構造正面図(第二のストッパ接続前)。

[図17]架空レールの接続構造正面図(第二のストッパ接続後)。

[図18]架空レールの接続構造正面図(第二のストッパ接続前)。

[図19]架空レールの接続構造正面図(第二のストッパ接続後)。

[図20]架空レールの接続構造正面図(第二のストッパ離脱後)。

符号の説明

[0050] 1 回転組立て台

2、2a～2k モジュール組立てエリア

3 出荷口

4 センサ

5 ホイスト

6 レール吊下げ具

7 操作端

8 モータ

9 センサ

10 モータ

11 第一のレール(可動)

12 第二のレール(固定)

13a～13f 第三のレール(固定)

14a～14f 第四のレール(可動)

15 第五のレール(固定)

16 第六のレール(固定)

17c 補助レール(可動)

18　第一のストッパ

19、19a　第二のストッパ

21　第一のレール(可動)

22a、22b　第二のレール(固定)

23　第三のレール(固定)

24　第四のレール(可動)

25　第五のレール(固定)

26　第六のレール(固定)

30　同期信号通路

31　組立て台駆動装置

32　組立て台制御装置

33　操作端

34　クレーン駆動装置

35　クレーン制御装置

41　ピストン

42　連結器

43　連結器

44　ボス

45　駆動モータ

46　固定レール

47　突起

発明を実施するための最良の形態

[0051]　本発明の実施例について以下に詳しく説明する。

実施例 1

[0052]　図1は本発明実施例装置のハードウエア要部を説明する模式図である。組立て作業中の車両は回転組立て台1の上に載置されている。この回転組立て台1は、組立て作業実行中にはこの台の下に装備された電動のモータにより、図に矢印で示す方向に緩やかに回転している。この回転速度は組立て車両の車種および仕様により可

変に設定することができる。その回転速度の一例を示すと、毎秒数度であり、さらに具体的に例示すると毎秒6度である。毎秒6度に設定するとこの回転組立て台1は一時間で一周することになる。実用的にはこの回転速度は可変に設定することがよい。組立て作業中の車両の種類により、最適に設定された回転速度を設定することができる。

[0053] 回転組立て台1の周囲には、この回転組立て台1に供給する部品およびモジュールを準備するモジュール組立てエリア2が設けられている。モジュール組立てエリアは、図1に符号2a、2b、2c、・・・・2hで示すようにほぼ扇形状に区分され、各エリアでそれぞれ異なるモジュールまたは部品を準備する。

[0054] この実施例についてこれをさらに詳しく説明すると、モジュール組立てエリア2aではアクスル・モジュールを準備し、回転組立て台1に供給する。モジュール組立てエリア2bでは、車両フレームを組立て、これを回転組立て台1に供給する。車両フレームを供給するモジュール組立てエリア2bの入力端側には、フレームを加工する規模の大きい工場を配置し、車両組立てに同期して順次フレームを供給するように構成することができる。

[0055] モジュール組立てエリア2cには、図外の供給口からエンジンが搬入され、車両に搭載できる形態に準備し、これを回転組立て台1の上に供給する。このモジュール組立てエリア2cでは、搬入されるエンジンに、必要な部品類を装着する作業が実行される。

[0056] モジュール組立てエリア2dでは複数の小さいモジュールおよび部品類を準備して、これらを回転組立て台1の上に供給する。図1では組立て中の車両の向こう側になり図面に表われないが、つぎのモジュール組立てエリア2eでは、キャブを準備しこれを回転組立て台1の上で組立て作業の行われている車両に供給する。さらに、回転組立て台1の向こう側のモジュール組立てエリアでは、液物注入エリア2e、フード・モジュール組立てエリア2f、タイヤ・バンパー組立て供給エリア2gが設けられている。

[0057] 回転組立て台1の周囲の回転方向下流側最後のモジュール組立てエリア2kには、検査および試験のための装置が配置されている。これらの試験装置から、電気プローブ、管路その他を組立て中の車両に接続して、組立て台の上での試験を実施する

。回転組立て台1で組立て作業が実行された車両は、この段階で自走することが可能な状態になり、車両前方がちょうど出荷口3に達したときに、運転者が乗り込み車両を運転し自走してこの回転組立て台1を出荷口3から離脱する。

[0058] ここで本発明の特徴とするところは、上記説明のように各モジュール組立てエリア2a～2hから、部品、モジュール、重量のある工具、その他をこの回転組立て台1の上に搬入するために利用するクレーン装置にある。この明細書では、クレーン装置は、工場の天井空間に施設されたレール11、12、このレールを自走するホイスト5、操作端7、その他付属品を含む装置であると定義する。

[0059] さらに詳しく例示すると、本発明のクレーン装置は、ホイスト5が走行する第一のレール11が、回転組立て台1の回転軸と共通の回転軸(想定軸)の軸回りに回転可能に構成されるとともに、この第一のレール11の回転が回転組立て台の回転と同期することができるように構成されたところに特徴がある。

[0060] さらに図1で具体的に説明すると、工場の天井に固定的に施設された第二のレール12に対して、この第一のレール11はレール吊下げ具6により可動に吊下げられている。そしてこのレール吊下げ具6にはモータおよび車が装備されていて、操作にしたがって、あるいは制御装置(図外)の制御にしたがって、第一のレール11の端部が第二のレール12の下辺に沿って移動できるように構成されている。このレール吊下げ具6はホイスト5の上半分、すなわちレールに沿って自走する部分が実装されているものとすると理解しやすい。第一のレール11の図の手前側は破断面を示し詳しく図示されていないが、この手前側の端部も同様にレール吊下げ具により第二のレール12に可動に支持されている。そしてこのレール吊下げ具6に装備されたモータは、図外の制御回路からの制御にしたがって、第一のレール11が回転組立て台1の回転と同期して回転することができるように構成されている。

[0061] さらに例示すると、モジュール組立てエリア2dからエンジン・モジュールがこの回転組立て台1に搬入され、これをホイスト5により吊下げ組立て中の車両に接近させる場合を説明する。作業者が操作端7を操作してこのホイスト5によりエンジン・モジュールを吊下げると、さらに操作端7からの操作により、第一のレール11の向きを組立て作業中の車両のエンジン取付け位置上空で、車両の長手方向軸を含む平面(仮想平

面）と交叉するように回動させる。そしてホイスト5を第一のレール11に沿って走行させ、エンジン取付け位置の上空で停止させる。このとき本発明の装置では、エンジン取付け位置に最適な上空に位置合わせし、第一のレール11は回転組立て台1の回転と同期回転させるように、操作により同期回転状態に設定する。その後にホイスト5のフックを緩やかに下向きに移動させることにより、エンジン・モジュールを正確に車両の取付け位置に降ろすことができる。これがかりに、第一のレール11を同期状態に設定する構成が採られていないとすると、回転組立て台1の回転にしたがって、吊下げられたエンジン・モジュールと車体との間には時間の経過とともに位置ずれが発生するから、第一のレール11に対するホイスト5の位置を作業の進行中に、さらにこまかく調節しなければならないことになるであろう。

[0062] 図2は本発明実施例装置の駆動制御系を説明するブロック構成図である。回転組立て台1はモータ8により回転駆動される。モータ8には組立て台駆動装置31から駆動電流が供給される。回転組立て台1の回転角度はセンサ4により検出される。この回転角度は、回転組立て台1の回転角度を設定した基準に対する絶対角度で検出する構成とする。このセンサ4の出力は組立て台制御装置32に取込まれる。組立て台制御装置22は操作端33の操作出力によりオン・オフ制御される。

[0063] 図1ではレールは第一のレール11（可動）および第二のレール12（固定）のみを説明したが、実用的な装置では、ホイスト5が走行するレール網の構成はさらに便利なように複雑に構成された。このレール網の構成については後から別図（図3）を参照して詳しく説明する。

[0064] 図2に戻って、このレール網には、上記第一のレール11で例示したように可動に構成されたレールと、第二のレール12のように固定に構成されたレールとを含む。このうち可動に構成されたレールを駆動するためにモータ10が複数設けられ、その可動に構成されたレールの現在位置を検出するためにセンサ9が複数設けられている。これらのモータ10にはそれぞれクレーン駆動装置34から駆動電流が供給される。各センサ9が検出する回転角度はクレーン制御装置35に取込まれる。クレーン制御装置35は操作端33により制御される。ここで本発明の特徴とするところは、組立て台制御装置とクレーン制御装置との間に同期信号が相互に送受信され、その駆動制御が相

互に同期されるところにある。すなわち図2に示す電気的な同期信号通路30により、組立て台制御装置32とクレーン制御装置35が結合されている。

[0065] 図3は本発明実施例クレーン装置のレール配置を示す平面図である。上で説明した回転組立て台の外周は、この図3では第二のレール(固定)として示す円周にほぼ等しい。上で説明した第一のレール11(可動)、および第二のレール(固定)はこの回転組立て台の上空に構成されたものである。実用的な装置としては、回転組立て台の周囲に設定されるモジュール組立てエリア2をカバーするように、さらに複雑なレール網を構成した。

[0066] さらに図3を説明すると、上で説明した各モジュール組立てエリア2a～2hに対応して、固定的なレールとして第三のレール13a～13fを放射状に配置した。この第三のレール13a～13fはそれぞれ各モジュール組立てエリア2a～2hの中央上空に、回転組立て台の回転中心となる鉛直軸(仮想軸)に交叉する方向に設けられている。そして上記第一のレール11(可動)の先端が描く円周(仮想円周)Aと、上記第三のレール(固定)の先端を結ぶ円周(これも仮想円周)Bとの間にモジュールを放射方向に移送するためのレール網を構成した。このモジュールを放射走行に移送するためのレール網は、固定的に設置した二つの環状のレール15および16と、この環状のレール15および16に吊下げられ、それぞれ放射状に配置設定されこの環状のレール15および16にそって円周方向に可動に構成された複数の可動のレール14a～14fとからなる。

[0067] この可動のレール14a～14fの内側先端は仮想円周Aに沿って、外側先端は仮想円周Bに沿って回動するように設定されていて、それぞれ第一のレール11と、あるいは第三のレール13a～13fの各先端とが突きあわせ可能になっている。たとえば図3の上方で第四のレール14d(可動)の先端が第三のレール13d(固定)の先端と突きあわせられ、この突きあわせ位置を介して、第三のレール13d(固定)に吊下げられているホイスト5が第四のレール14d(可動)に渡ることができる。すなわちこのモジュール組立てエリアにあるモジュールをホイスト5が吊上げ、これを第四のレール14dに渡り、さらに第一のレール11(可動)を回動させて円周A上で、このホイスト5を第一のレール11(可動)に導入することができる。

[0068] この第四のレール14a～14f(可動)が、第五のレール15(固定)および第六のレール16(固定)に対して可動に構成されている理由は、回転組立て台の上での作業が必ずしも設定された時間通りに進行しない場合にも、その時間幅に余裕を与えるためである。すなわち回転組立て台の上での作業が予定時間を越えるような事情が発生したときには、続く次の工程で必要なモジュールを適正なタイミングで回転組立て台に搬入することができなくなる。このときには、第四のレール14a～14k(可動)をやや下流側に移動させることにより、遅れて取りに行くことができる。工程の進行が予定より早く、次の工程で必要なモジュールをいくぶん早く必要とするときには、回転上流側に移動させることにより、早めに取りに行くこともできる。さらに第四のレール14a～14k(可動)に、モジュールを吊下げたホイスト5をしばらく保留するような操作を行うこともできる。これはモジュール供給側と組立て実行側とのタイミングが合わないときに有用である。すなわち本発明の構成により、組立て作業が設計通りに進行しない場合があっても、他に影響するところを少なくして吸収することができる。

[0069] モジュール組立てエリア2eは液物を供給するエリアであり、ホイストにより物品を運搬する必要がないから、このエリアには放射状のレール(第三のレール)は施設されない。タイヤを供給するエリア、あるいは検査を行うエリアについても同様であり、これらには放射状のレール(第三のレール)は施設されない。

[0070] 図4は第一のレール11に沿って走行するホイスト5の構造を説明する斜視図である。操作端7から操作を行うことにより、このホイスト5はレール11に沿って矢印のように移動し、また操作端7から操作を行うことにより、このホイスト5はそのフックを矢印の方向に上下させることができる。この構造については広く知られているのでさらに詳しい説明は省略する。

[0071] 図5、6は第四のレール14(可動)に第五のレール15、第六のレール16が組みあわされた構造を説明する図であり、図5はレールの上部からみた平面図、図6は斜視図である。第四のレール14cは、平行して設けられた一対の補助レール17cにより支持され、この一対の補助レール17cが円形の固定レール15および16に吊り下げられるように支持されている。これによりレール14cは、補助レール17と共に、その軸方向を正しく径方向に維持したまま、円周形状の固定レール15および16に沿って回動する

ことができる。

[0072] 図7に、本発明実施例装置について、回転組立て台の回転と、ホイスト5を支持する第一のレール11の回転とを同期させるためのソフトウエア構成の要部を例示する。操作により同期状態が指令されると、同期モードが設定される。回転組立て台の回転および第一のレールの回転について、それぞれ位置情報を取込み同期状態を設定する。以降同期追従状態を監視し、異常が発生しないかぎりこの同期状態を継続する。同期異常が発生すると警報を発生してリセット操作を促す。

[0073] 図3あるいは図2に例示するクレーン装置については、レールを走行するホイスト5は1個に限らず、複数のレール網の中に複数のホイスト5が利用されるように図示した。利用するホイストの数については、複数のモジュール供給エリアでそれぞれこのクレーン装置を利用するに便利なように、そのホイストの数を選択設定することができる。複数のホイストが一つのクレーン装置を走行するように構成する場合に、ホイストが相互に衝突または干渉しないように制御する技術についても、クレーン装置としてよく知られた技術であるのでここでは詳しい説明を省略する。

[0074] ホイストが走行する架空レールには、それぞれ電力線および信号線が配線され、この架空レールを走行するホイストは集電装置を利用して、この電力線からの電流および信号線からの信号電流を受ける。電力線および信号線には、工場の天井から吊り下げられたワイアにより、それぞれ電力および信号電流が供給される。可動の架空レールに対しても、天井から吊り下げられたワイアにより電力および信号電流が供給される。その天井から吊り下げられたワイアはらせん状に形成されていて、相応のねじれが生じても問題がないように構成されている。この可動装置に対する電力および信号電流を供給する構造については、よく知られた技術であるとともに、これらの装置はカタログ製品として、ホイストとともに購入することができるものであるから、ここでは詳しい説明を省略する。またホイストに対する信号の送受信については、電磁波または光を利用する無線方式による制御も知られている。本発明の設備に、部分的にあるいは全体的に、このような無線方式による技術を利用することもできるが、ここに開示する本発明の要旨とは関連が小さいので詳しい説明は省略する。

実施例 2

[0075] 図8は本発明第二実施例装置のレール配置を示す平面図である。組立て製造対象となる物品は、図の左方に一点鎖線で表示するコンベア1により搬送される。コンベア1は工場床面に設備され、このコンベア1は工場が稼働中には図中に矢印で示す方向に一定速度で物品を搬送する。そしてその物品に横方向からアクセスすることにより順次部品を追加して取付けるなど、その物品の製品としての完成度を順次高くしていく。すなわち物品がコンベア1に沿って図に示す矢印の方向に移動するにしたがいその完成度が高くなる。図8に示す構成は、この図の下部および上部に同様の構成エリアが繰り返し設けられ、一つの組立て製造対象となる物品は、この複数のエリアを経由しながらその完成度を高くしていく。

[0076] このコンベア1の上空には、このコンベア1に並行して一対の固定レールである第二のレール22aおよび22bが施設されている。そしてこの第二のレール22aおよび22bには、一つの可動レールである第一のレール21が垂下されている。この第一のレール21は、上記コンベア1の真上にあり、その長手方向はコンベア1の移動方向に対して直角(90度)である。この第一のレール21は動力装置(図示せず)により、原則としてコンベア1の移動速度と等しい速度で第二のレール22aおよび22bに沿って移動するように構成される。

[0077] 一方モジュール供給エリア2では、その床面で組立て製造対象となる物品に供給するためのモジュールが準備される。そしてこのモジュール供給エリア2の上空には一つの固定レールである第三のレール23が設けられている。この第三のレール23の床面からの高さは前記第一のレール21(可動)の床面からの高さと等しく設定される。この第三のレール23は、ホイスト5が垂下できる構造に形成される。すなわち第三のレール23は固定レールであるが、その断面構造は第一のレール21と等しい形状に形成される。

[0078] このモジュール供給エリア2と前記コンベア1との間の空間に、第二のレール22aおよび22bと平行に、第五のレール25および第六のレール26が設けられる。この第五のレール25および第六のレール26の床面からの高さは第二のレール22aおよび22bと等しい。この第五のレール25および第六のレール26には可動レールである第四のレール24が垂下される。この第四のレール24の構造は第一のレール21の構造と

等しく、一対の固定レールである第五のレール25および第六のレール26に沿ってその長手方向に移動可能に構成される。この第四のレール24の移動方向は矢印AまたはBである。そしてこの第四のレール24もホイスト5が垂下できる構造に形成される。すなわちこの第四のレールの断面構造は第一のレール21の断面構造と等しい。図8には第四のレール24に垂下されるホイストは図示されていない。

[0079] このような構造に組み立てられた装置で、モジュール供給エリア2で準備されたモジュールをコンベア1に沿って移動中の組立て対象物に運搬する手順を説明すると、モジュール供給エリア2ではホイスト5を利用して、その床面で準備されたモジュールを吊上げる。そして第四のレール24(可動レール)をそのホイスト5を垂下している第三のレール23(固定レール)と一直線を形成する位置に移動させる。つぎにモジュールを吊上げているホイスト5を走行させて第四のレール24に移す。そしてホイスト5を受取った第四のレール24を矢印Aの方向に移動させて、これを第一のレール21と一直線を形成するように設定する。このときこの第四のレール24は、第一のレール21と等しい速度で移動することになる。

[0080] この状態でホイスト5を第四のレール24から第一のレール21に移動させる。そしてこのホイスト5を独立に操作することにより、コンベア1に沿って移動中の組立て対象物の所望位置に、運搬されたモジュールを供給することができる。このときモジュール5はコンベアと同期して、等しい方向に等しい速度で移動している状態にあるから、コンベア1に載置されあるいは係止された組立て対象物に対して、モジュールを精密に接近させることができる。運ばれたモジュールと組立て対象物とが衝突するような不都合は起こらない。

[0081] このホイスト5により運ばれたモジュールがコンベア1上を移動する組立て対象物に渡された後には、ホイスト5は同期して移動中の第四のレール24に戻される。そして第四のレール24の第一のレール21に対する同期状態を解除して、第四のレール24を図の矢印Bの方向に移動させることにより、モジュール供給エリア2で新たに準備されている次のモジュールを取りに行くことができる。

[0082] 図8に例示されている構成は一つのモジュール供給エリア2からモジュールを供給する一つの工程部分である。図8に示されている構成と同様の構成をコンベア1に沿

って多数n回繰り返して設けることにより、コンベア1に沿ってn工程の製造ラインが構成される。

実施例 3

[0083] 以上の実施例では、三重構造の架空レールを用いて本発明を実施する場合を例に説明した。この三重構造の架空レールは運用上フレキシブルであり、多品種の車両についてその組立て工程を実施するのに適している。しかし、さらに単純な構成の架空レールを利用することによっても、車両組立て工程を実施できることが分かってきた。たとえばその車両組立て工場で生産する車種が相応に限定されるなら、あるいはさらに作業工程の手順や、準備されるモジュールの形態が改良されるなら、かならずしも三重構造の架空レールを利用しなくともよいことがわかってきた。つぎに実施される車両組立て工場では、上記三重構造の架空レールに代えて、二重構造の架空レールを建設することが検討されることになった。

[0084] いっぱんに単純な構成の装置ほど安価であり、しかも故障が少ない。したがって三重構造の架空レールより、二重構造の架空レールの方がその構成要素は少なく、当然に、その建設費用は安価であり故障も少なくなるものと期待される。さらにその制御も簡単化されることが期待される。そのような実施例を以下に示す。

[0085] 本実施例は、図1に示した方法および装置で実施されるが、ホイスト5が走行する架空レールの構成が簡単化されたところが第一実施例と異なる。すなわち第一実施例では、回転組立て台上の架空レール11とモジュール準備エリア上空の架空レール13a～13fとの間の位置に、もう一つホイスト受渡し用の可動の架空レールが設けてあったが、本実施例は、この中間的な位置に設ける可動の架空レールを廃止するところにその特徴がある。

[0086] さらに図9を参照して本発明実施例装置の架空レール構成を説明する。図9は本発明実施例架空レールの平面図である。実線で表示する円または直線の図形が架空レールである。可動の架空レール11はその両端近傍で、円形に設置された固定の架空レール12に可動に吊り下げられている。図9に一点鎖線で示す円形部分がほぼ回転組立て台1の領域である。可動の架空レール11および固定の架空レール12は、工場床面の上空約3メートルの高さに設置されている。可動の架空レール11は、

固定の架空レール12が形成する円周の直径方向になる位置を維持しながら、その固定の架空レール12に沿って回転走行することができる。これは矢印で示すように、右まわりにも左まわりにも、制御または操作にしたがってその位置を変更することができる。

[0087] この可動の架空レール11には、ホイスト5が吊り下げられ、この架空レール11の長手方向に走行することができる。ホイスト5は固定の架空レール13a～13fにも、その長手方向に走行することができる。ホイスト5はこの架空レール網の中に必要な数だけ複数個設けることができる。

[0088] そしてこの形態の架空レール網では、可動の架空レール11を回動させて、たとえば固定の架空レール13aとその端部が相互に突き合わされる位置に停止させると、ホイスト5はこの突き合わせ位置を通過して、可動の架空レール11と固定の架空レール13aとの間を双方向に渡ることができる。その他の固定の架空レール13b～13fとの間についても、ホイスト5は双方向に移動させることができる。

[0089] もっとも実用的な構造では、端部を相互に突き合わせる位置に停止させるとともに、ホイスト5がその突き合わせ位置を渡るときには、二つの架空レールの間に機械的に堅固な構造であり、操作にしたがって結合および解離が可能な機械的な連結手段を作動させるように構成される。ホイストが渡る二つの架空レールの連結構造は、ホイストの重量およびホイストが搬送する最大重量にしたがって堅固な構造を設けることができる。その詳しい説明は本発明の主題ではないのでここでは説明を省略する。

[0090] ここで一つの例として、モジュール準備エリア2cから、このホイスト5を用いて、エンジン・モジュールを組立て作業中の車両に供給する動作を説明する。組立て作業中の車両は回転組立て台1の上にある。回転組立て台1はその鉛直方向中心軸まわりにゆっくり回転している。そしてこの時点では、すでにモジュール準備エリア2aから搬入されたアクスル・モジュール、モジュール準備エリア2bから搬入された車両フレームなどを利用して、回転組立て台1の上で組立て作業が行われている。この作業中の車両は、モジュール準備エリア2cからエンジン・モジュールを搬入する時点では、その先頭方向はほぼモジュール準備エリア2cの位置に達している。このとき、作業者は可動の架空レール11を制御してこれを固定の架空レール12に沿って回動させ、

可動の架空レール11の一方の先端が、ちょうど固定の架空レール13cの先端になる突き合わせ位置になるようにして停止させる。作業者は操作により、固定の架空レール13cの先端と可動の架空レール11の一端とを機械的に連結させる。

[0091] このとき固定の架空レール13cを走行するホイスト5には、所定の段階まで完成されたエンジン・モジュールが吊り下げられて待機している状態にある。ついで作業者は、このホイスト5を操作してこれを架空レール13cに沿って走行させ、固定の架空レール13cから可動の架空レール11に移動させる。ホイスト5が可動の架空レール11に適正に移動したことを確認してから、上記機械的な連結を解除する。そしてこの可動の架空レール11にあるホイスト5を作業中の車両のエンジン取付け位置に接近させる。それと同時に(あるいはそれに前後して)、可動の架空レール11の固定の架空レール12に対する位置を操作によりこまかく調節変更する。可動の架空レール11が組立て作業中の車両の長手方向にほぼ平行な位置になると、さらに操作により、可動の架空レール11の回転方向およびその回転角速度を、回転組立て台1の回転方向およびその回転角速度に同期させるモードに設定する。

[0092] そうするとホイスト5により吊り下げられているエンジン・モジュールは、回転組立て台1の上にある組立て作業中の車両と、その相対位置関係の変化がない状態になる。この状態で、ホイスト5の架空レール11に対する移動位置、およびホイスト5の懸垂ワイヤの長さをこまかく調節することにより、エンジン・モジュールを組立て作業中の車両のその取付け位置に正確に接近させることができる。さらに詳しくはエンジン・モジュールに形成された取付け孔と、車両側の取付け用孔とを位置合わせし、この二つの孔を共に貫通するボルトを挿通する。

[0093] 本実施例装置を制御する制御系としては、図3に示した第一実施例の制御系と同等のものを用いることができる。また、架空レール11の位置を回転組立て台1の回転に同期させる制御についても、図7に示した制御フローチャートを用いて実施することができる。

[0094] つぎに本発明装置のもう一つの特徴であるホイストの復帰動作について説明する。上記説明のようにモジュール準備エリア2a～2fの一つから、回転組立て台1の上に、ホイスト5を利用して作業者が介助しながらモジュールを搬送する。そのモジュールを

組立て作業中の車両の所定位置に下ろすと、そのホイスト5はもはや不要になる。このホイスト5を元にあった位置に復帰させなければならない。

[0095] これはモジュールを搬入する場合と同様の操作を逆の手順で実行すればよいのであるが、作業者はこのような操作に係わることなく、そのモジュールを車両に組付けるための必要な作業に専念すべきである。本発明実施例装置では、ホイスト5に接続されている操作端7に「復帰」を入力することにより、これを自動的なプログラム制御により実行するように構成した。本発明の実施例装置では操作端7に「復帰」ボタンを設けた。この「復帰」の操作により起動される制御プログラムは、制御装置35に制御手段として実装されている。

[0096] 図10はこのプログラムの構成を説明する制御フローチャートである。すなわち回転組立て台1の上の作業者は、ホイスト5から必要な機材を積み下ろすと、そのホイスト5に接続されている操作端7に復帰操作を入力する。これにより前記制御手段は、そのホイストから送信される識別符号を認識して、その識別符号に対応する制御履歴を参照することにより、そのホイストの本拠位置を認識する。そのホイストの本拠位置が他レールであり、自動移送が必要であることが認識されると、その対象ホイスト5をその可動の架空レール11の端部に移動させる。それと同時に、その端部が行き先の固定の架空レール(13a～13fのうちの一つ)端部と突き合わせ位置になるまで、前記可動の架空レール11を回転させる。この可動の架空レール11と前記固定の架空レール(13a～13fのうちの一つ)とが突き合わせ位置になると、その両端部を連結させる。連結が確認されると、そのホイスト5を可動の架空レール11から固定の架空レール(13a～13fのうちの一つ)に移動させる。この移動が確認されると、このための制御を終了する。連結が確認されない場合や、移動が確認されない場合などには、異常状態であり作業者が介入することが必要であり、それぞれ警報が発生される。

[0097] 上記説明では、復帰対象ホイストの本拠位置をその制御履歴から認識するとしたが、そのホイストの本拠位置は他の方法でも認識することもできる。たとえば各ホイストにその本拠位置をそれぞれあらかじめ固定的に設定して、制御装置35の中に各ホイストの識別符号にその本拠位置情報を対応させたテーブルを設けておく。そして復帰操作が行われると、この復帰操作が行われたホイストについて、制御手段はそのホイ

ストの識別符号からこのテーブルを参照し、どの位置に復帰すべきかを認識する。その位置が他レールであるときにそれぞれ復帰のための動作を実行するように構成することができる。

[0098] このように本実施例では、架空レールの構造を第一および第二実施例に示した構造より簡単化かつ単純化している。これにより、車両組立て工場の床面積を小さくすることができ、さらに経済的な車両組立て工場およびその工法を提供することができる。本実施例によれば、第一および第二実施例よりさらに安価であり故障の少なく、制御の簡単な架空レールの構造およびその操作方法を実現できる。

実施例 4

[0099] 以上の実施例において、一つの架空レールの端部が切り離された状態にあるときには、その架空レールを走行するホイストがかりに架空レールの切り離し点付近まで走行しても、そのホイストはその架空レールの端部から脱落することがあってはならない。また一つの架空レールが他の一つの架空レールと連結された状態にあるときには、その連結点を最大許容重量の物品を吊り下げたホイストが円滑に走行することができなければならない。さらに従来から設置されている架空レールおよびホイストより、搬送できる最大許容重量をさらに大きくして、大型車両のエンジン・モジュールを搬送することができる程度の装備が必要であることも分かってきた。

[0100] ホイストの走行操作は、作業の進行状況にあわせて、原則として作業者のスイッチ操作により行われる。したがって、かりにスイッチ操作が誤って行われても、一つの架空レールの端部が切り離されている状態では、ホイストはその手前で走行を自動的に停止させることが必要である。また架空レールの端部が他の架空レールの端部と連結されているときには、二つのレールの先端が相互に確実に連結され十分にその荷重に耐える状態で、ホイストをその連結位置を通過走行させることが必要である。

[0101] これを作業者の目視による確認のみに依存したのでは、操作に誤りが発生することが考えられる。ホイストを利用して物品の運搬作業をしているときには、その操作している作業者の位置からは、上空に位置する二つの架空レールの先端が、相互に適正な連結が行われているか否かを確認できない場合もある。したがってかりに誤って操作が行われるようなことがあっても、連結されていない架空レールの端部にホイスト

を接近させてはならない。また、見かけ上連結されているが連結が確実に行われてない二つの架空レールの間を、重量のある物品を吊り下げたホイストが通過することがあってはならない。さらにはスイッチ操作が正しく行われても、何らかの原因により、ホイストの動きがその操作に矛盾する故障もあり得るものとして配慮しなければならない。

[0102] そのような場合には、ホイストがその走行中の架空レールから脱落する手前で、そのホイストの走行を強制的に停止させることが必要である。その場合に、強制的に停止させる手段として走行に必要な電力を遮断するだけでは、安全のために必ずしも十分ではなく、ホイストの走行を機械的に不可能にする状態を作りだすことが望ましい。また二つの架空レールの先端が連結された状態にあるときには、許容最大重量の物品を吊り下げたホイストが、その連結点を円滑に渡ることができるように、連結状態を確実に保持する相応に堅固な機械的手段が必要である。

[0103] このような課題を解決した実施例を図面を参照して説明する。図11および図12は本実施例の連結装置の要部斜視図である。図3～図20はこの連結装置および安全装置であるストッパについての実施例説明図である。

[0104] 本実施例は、図3、図8または図9に示した架空レール網において、可動の架空レール相互間、または可動の架空レールと固定の架空レールとの相互間で、確実にホイストを受け渡すための安全構造に関するものである。また本実施例は、一つの可動の架空レールと、別の架空レールまたは固定レールとの間で、確実にレールが受渡しできる状態になっていないときに、ホイストがその接続部分を通過しようとすると、この受渡しを強制的に禁止する構造を提供するものである。

[0105] 図11に示すように、可動の架空レール14cを両側から支持する一対の補助レール17cには、それぞれその端部に連結器42が設けてある。架空レール14cはその長手方向両端で連結が可能であるから、この連結器42は両端に2個ずつつごう4個設けられているが、この図11には外側の一端についてその構造を示す。同じく固定の架空レール13cにもこれに対応する連結器43が設けてある。連結器42にはピストン41が収容されており、連結器43にはこのピストンが突出したときに嵌まるピストンの先端形状に対応したシリンダ状の孔が設けられている。

[0106] そして連結状態を形成するときには、このピストン41が電動機構により、この連結器42から連結相手に向けて突出するように構成されている。すなわち可動の架空レール14cが図11に示す矢印の方向に移動し、図12に示す正しい連結可能な位置に停止すると、連結器42が作動してそのピストン41が突出する。このピストン41の先端が、相手側の架空レール13cに対応して設けられた連結器43の孔に嵌合する。これが正しく相手側の連結器43の孔に嵌合すると、ピストン41はそれ以上進行しないから、電気回路はこれを検出して正しく連結された旨の電気信号を送出する。

[0107] 図13および図14には、可動の架空レール11が移動してきたときに可動の架空レール14cと連結する状態を説明する実施例平面図を示す。図13は連結前の状態であり、ピストン41は、連結器42の中に収容されている。図14は連結後の状態を示す。図14に示すように二つのレールの相互位置関係が連結位置に達すると、ピストン41が連結器42から突出して、相手側の連結器43の中空孔に挿入される。これにより連結状態が堅固に保持される。すなわち本実施例では、ホイスト5が走行する架空レールを相互に直接に連結するのではなく、その架空レールを支持する支持部材を設けて、その部材に連結器を設ける構造としている。この図13および図14に示す例では、この支持部材の一方は補助レール17cである。

[0108] 連結器42からは相手側の連結器43に対してピストン41が突出し、これが上述のように正しい連結位置に止まると、連結完了信号を送出してストッパを解除する。連結器42と連結器43の相互位置がずれていて、連結器42のピストン41が、十分に突出されない、あるいは突出されたが正しい連結位置を越えてしまうようなことがあると、これは正しい連結状態にならなかったことであり、上記連結完了信号は送出されないことになるが、図に示すように、連結器42と連結器43の相互位置に多少ずれがあっても、ピストン41の先端はその突出力で連結器43の孔の中に嵌まり込むことができるので、このような連結完了失敗が発生することはない。

[0109] 図15に固定レールが工場天井に支持される構造、および連結構造を説明する側面図を示す。この図は可動レール14cの一方の端部が固定レール13cとの連結位置に達し、さらに他方の端部が回転組立て台の上空に設備された可動レール11との連結位置にある状態を示す。これらの可動レールおよび固定レールはそれぞれ、工場

の天井に堅固に設備された固定レール46に、それぞれ可動にあるいは固定に支持されている。可動レール14cはこの固定レール46の一つに対して駆動モータ45により、駆動走行できるように構成される。ちなみにこの図15に示す状態では、まだその架空レール相互間の連結状態はその連結動作の完了前であり、第一のストッパ18はホイスト5の通行を阻止している状態にある。

[0110] 図11に戻って、可動の架空レール14cの端部近傍には、第一のストッパ18が設けてある。これは機械的に強固な構造であって、ホイスト5が架空レール14cをこの端部に向けて走行してきても、この第一のストッパ18が図11に示すように阻止位置にあるときには、ホイスト5がこの位置を通過することを物理的に阻止する。すなわちこの第一のストッパ18の回転軸は、電動のモータおよびその電動のモータの回転軸に装着された螺旋歯車(ウォーム・ギヤ)を介して、その電動のモータと直交する軸まわりに回動する構造である。上記説明のように架空レール14cと架空レール13cとが直線状に位置し、連結器42が連結器41正しく連結されると、電気回路により正しく連結された旨の電気信号が送出される。この電気信号により上記電動のモータが回転し、図12のようにこの第一のストッパ18をはね上げ位置に回動させる。これにより架空レール14cにあるホイスト5は、障害なく架空レール13cに渡ることができる。正しく連結された旨の電気信号が送出されない場合には、架空レール13cを走行してきたホイスト5が、第一のストッパ18に当たり、第一のストッパ18はホイスト5の通過を物理的に阻止する。すなわち上記したように、この第一のストッパ18とその駆動モータとの間は螺旋歯車が設けてあるので、ホイスト5が通過しようとしても、その力はモータの軸方向にかかり、ストッパ18をその衝撃によりはね上げることはない。

[0111] 本実施例には上記第一のストッパに加えて、さらに安全性を向上するために第二のストッパを設けた。図16および図19は第二のストッパについてその構造を説明するための図である。図16は固定の架空レール13c、およびこれに取付けられた連結器43をその連結面(可動の架空レール14c側)から見た正面図である。第二のストッパ19は固定の架空レール13cの側に、一対の連結器43の間に、第一のレール11の長手方向軸まわりに回動自在に軸着支持された金具である。図16に示す状態では架空レール13cを(紙面と垂直の方向に)走行するホイストは、この位置でこの第二の

ストッパ19に阻止され連結位置に達することができない。

[0112] 図16に破線の矢印で示すように連結器42が相対的に連結器43の方向に移動し、これが図17に示す位置に達すると、連結器42の側に設けられたボス44は、この金具の上端近傍に当接するようになっている。ボス44は図11にも見える。もっとも図11では図面が複雑になるので、このボス44に当接する第二のストッパ19は一部のみ描かれている。そして図16に戻って、この状態でこの第二のストッパ19をその軸まわりに回動させて、架空レール13cを走行するホイストがこの位置を通過できるように設定する。

[0113] このように第二のストッパ19は、連結器42がちょうど連結器43との連結可能位置にあるときにかぎりはね上げられる構造になっている。すなわち図17に破線矢印で表示するように、補助レール17cの位置が対応する架空レール13cと連結が解離される位置に移動すれば、第二のストッパ19はその自重により自動的に図16の位置に復帰する。この第二のストッパ19には、モータその他いっさいの駆動力は供給されていない。これが本実施例の一つの特徴である。連結器42と43が現実に連結可能位置にあるときに限り、可動の架空レールの相対的な動きに連動して、この連結位置で架空レール13cの端部をホイストが通過することを許容することになる。この動作には、電気信号その他は一切関連することなく、かりに工場の電力が停電中であっても有効に作用する。

[0114] 図18、図19、および図20により、第二のストッパについて、さらにその機能を拡大して、安全性を向上させるための構造を説明する。これは、回転組み立て台上の可動の架空レール11と可動の架空レール14cとの端部に設けられた第二のストッパの構造であり、連結されることがある二つの架空レールにそれぞれ第二のストッパを設け、この二つの第二のストッパを連動させて作用させる構造である。すなわち図18に示す第二のストッパ19aは、上記説明の第二のストッパ19と同様に自重により自動的に阻止位置に設定される構造である。しかし、この第二のストッパ19aは、その回転軸から上の部分の長さが短く、ボス44に当接することにより、架空レールの相対的な動きに連動してはね上げる構造にはなっていない。

[0115] この第二のストッパ19aは、連結される相手側の可動の架空レール11の端部に設

けられた第二のストッパ19がはね上げ位置になるときに、これに連動してはね上げられるように構成した。

[0116] すなわち第二のストッパ19の先端には、図18に示すように、外側に向けて小さい突起47が設けられている。そしてこの突起47が連結相手側の第二のストッパ19aに係止される構造になっている。図19に示すように、第二のストッパ19がボス44に接触して矢印の方向にはね上げられるとき、連動して相手側の第二のストッパ40aをはね上げる。図20に示すように二つの架空レール11と14cとの相対位置がずれる状態では、この係止された状態が解消されて、第二のストッパ19aはその自重により自動的に元の位置に復帰する。

[0117] なお、この第二のストッパが二重化された構造は、可動架空レール14と外側の固定架空レール13との間にも設けられており、この点は図1に可動架空レール14cの第二のストッパ19aおよび固定架空レール13cの第二のストッパ19として示される。

[0118] この第二のストッパが二重化された構造についても、この第二のストッパを駆動または復帰するために、いっさいの特別な動力は供給する必要はなく、第二のストッパは二つの架空レールの相対位置に対応して自動的に作用することになる。この構成により、ホイストが架空レールのどの位置にあっても、かりに電動装置がいっさい作用しない停電状態になっても、ホイストが連結されていない端部から脱落することを防止することができる。

[0119] なお、図18ないし図20に示された第二のストッパを図16、図17の第二ストッパに代えて固定の架空レール13c、可動の架空レール14cに設けることができる。

[0120] 以上では回転組立て台において三重構造の架空レールを用いる場合を例に説明したが、第二実施例に示したような直線的な可動レール網においても同様に利用することができ、また、第三実施例に示したような二重構造の架空レールでも同様に利用することができる。また、車両の組立て工場だけでなく、可動の架空レールを一時的に連結してホイストの受渡しを実行する形態のあらゆる架空レールの構成について、本実施例を同様に利用することができる。

[0121] 本実施例によれば、かりに操作を誤っても、あるいは何らかの予期できない原因により電気的あるいは機械的な制御動作が混乱しても、かりに停電になっても、架空レ

ール端部や架空レールの連結部分から、ホイストが脱落するような不都合を基本的に回避することができる。本発明により作業の安全性を向上することができる。作業の安全性を向上することにより、事故による作業の中断時間をなくしあるいは短くし、生産性を向上させることができる。

産業上の利用可能性

[0122] 本発明の試験的な実施は、本願出願の段階では未だ始められたばかりであるが、きわめて良好な状況が確認されている。新たな問題点も認識されているので、さらに改良が加えられるであろう。本発明の構成は、自動車の組立て工場にかぎらず、ひろく量産工場で実施される可能性がある。

請求の範囲

[1] 組立て作業中の物品を搬送するコンベアと、このコンベアにより搬送されている物品に供給するモジュールを準備するモジュール供給エリアと、このモジュール供給エリアから供給すべきモジュールを前記コンベアに沿って移動中の前記物品の位置に移送するホイストとを備えた組立て工場において、

前記コンベアの上空で前記ホイストの移動方向および速度を前記コンベアが搬送する前記物品の移動方向および速度に同期させる手段を備えたことを特徴とする組立て工場。

[2] 前記同期させる手段として、前記コンベアの上空に設けられ前記ホイストを懸垂しそのホイストをそのコンベアの移動に同期して移動させることができる第一のレールと、この第一のレールを可動に支持する固定的な第二のレールとを含む請求項1記載の組立て工場。

[3] 前記モジュール供給エリアの上空に固定して設けられ前記第一のレールとの間で前記ホイストを相互に受け渡すことができる第三のレールと、前記第一のレールと前記第三のレールとの間を前記ホイストが渡れる状態に連結する連結手段とを含む請求項2記載の組立て工場。

[4] 前記連結手段は、前記第一のレールとの間および前記第三のレールとの間で前記ホイストを相互に受け渡すことができる第四のレールと、この第四のレールを前記第一のレールおよび前記第三のレールの間の空間で可動に支持する支持手段とを含む請求項3記載の組立て工場。

[5] 前記連結手段は、前記第一のレールと前記第三のレールとの間で直接に前記ホイストを相互に受け渡すことができるように、前記第一のレールの端部と前記第三のレールの端部とが対向した状態で前記第一のレールを停止させる手段を含む請求項3記載の組立て工場。

[6] 前記停止させる手段は、前記第一のレールの端部と前記第三のレールの端部との間を機械的に連結する手段を含む請求項5記載の組立て工場。

[7] 前記連結する手段は、互いの端部が対向するレールのそれぞれをその端部近傍で堅固に支持する対構造の支持部材と、連結に際してこの対構造の支持部材を相

互に機械的に結合する手段とを含み、

この機械的に結合する手段が有効な結合状態にないときには当該架空レールの端部へのホイストの接近を阻止するストッパを備えた

請求項4または5記載の組立て工場。

[8] 前記連結手段は、連結対象となる前記支持構造の支持部材をそれぞれ相互に機械的に連結する手段と、この機械的に連結する手段の作動を制御するとともにその連結する手段が有効な連結状態にあることを電気的に検出する手段とを含み、

この電気的に検出する手段の検出出力にしたがって前記ストッパの作動状態を制御する手段を備えた

請求項7記載の組立て工場。

[9] 前記電気的に検出する手段は、前記対構造の支持部材に対応して独立に二系統設けられ、前記検出出力はこの二系統の電気的に検出する手段にともに同一の検出出力があるときに有効な検出出力とする論理手段を含む請求項8記載の組立て工場。

[10] 前記連結手段を備えたレールの端部に前記ストッパとは独立に、かつ前記電気的に検出する手段とは独立に、そのレールの端部が対向するレールの端部と連結位置にないときに、そのレールの端部にホイストが接近することを機械的に阻止する手段が設けられた請求項8記載の組立て工場。

[11] 前記阻止する手段が互いに連結されることになる二つの端部にそれぞれ設けられ、その二つの端部の阻止する手段を機械的に連動させる手段を備えた請求項10記載の組立て工場。

[12] 前記ホイストはそれぞれ懸垂されたレールに沿って自走する手段を含む請求項2ないし5のいずれか記載の組立て工場。

[13] 操作端と、その操作端からの操作にしたがって前記同期させる手段を解除もしくは設定する手段を備えた請求項1記載の組立て工場。

[14] 前記同期させる手段は、電気的同期手段を含む請求項1または13記載の組立て工場。

[15] 前記コンベアは一つの鉛直軸まわりに回転する回転組立て台である請求項1記載

の組立て工場。

[16] 前記モジュール供給エリアは前記回転組立て台の周囲に複数の区画に区分して設けられた請求項15記載の組立て工場。

[17] 前記コンベアは一つの鉛直軸まわりに回転する回転組立て台であり、前記第一のレール(11、可動)は前記回転組立て台の回転軸に直交するように配置され、前記第二のレール(12、固定)はその回転軸を中心とする円周に沿って配置され、前記第四のレール(13a～13f、可動)はその回転軸と交叉する放射状直線に沿って配置され、前記第三のレール(13a～13f、固定)はその回転軸と交叉する放射状直線に沿って配置され、前記支持手段(15、16)は前記第二のレール(12)と同心円上に配置された請求項4記載の組立て工場。

[18] 前記第一のレール(11)と前記第四のレール(13a～13kのいずれか)が一つの直線を形成する状態でともに回動もしくは停止する制御モードを設け、この制御モードが設定されている期間に前記第四のレールと前記第一のレールとの間で前記ホイスト(5)の受け渡しを可能とし、

前記第四のレール(13a～13kのいずれか)が前記第三のレール(13a～13fのいずれか)と一つの直線を形成する位置に復帰する制御モードを設け、この制御モードが設定されている期間に前記第四のレールと前記第三のレールとの間で前記ホイスト(5)の受け渡しを可能とする

制御手段を備えた請求項17記載の組立て工場。

[19] 前記第一のレールの位置情報および前記ホイストの走行位置情報を取込みこの二つの位置情報に基づき前記第一の架空レールの回転および前記ホイストの走行を制御する制御手段を備えた請求項5記載の組立て工場。

[20] 前記コンベアは一つの鉛直軸まわりに回転する回転組立て台であり、前記第一のレールは前記回転組立て台の回転軸に直交するように配置され、前記第二のレールはその回転軸を中心とする円周に沿って配置され、前記第三のレールはその回転軸と交叉する放射状直線に沿って配置され、

前記制御手段は、前記回転組立て台の回転位置情報を取込み、前記二つの位置情報にこの回転組立て台の位置情報を加えた三つの位置情報に基づき前記第一の

レールの回転および前記ホイストの走行を関連させて制御する手段を含む請求項19記載の組立て工場。

[21] 前記ホイストには操作端が接続され、

前記制御手段は、この操作端に入力される操作情報を取込みこの操作情報にしたがって前記第一のレールの回転および前記ホイストの走行を制御する手段を含む

請求項19または20記載の組立て工場。

[22] 前記制御手段は、前記ホイストが前記第一のレールに懸垂されている状態で、前記操作端に入力される一つの「復帰操作」にしたがって、

1)ホイストの巻き上げ、

2)前記第一のレールの一端をそのホイストがその第一のレールに移る前にあった第三のレールの一端に突き合わせる位置への移動、

3)その第三のレールとその第一のレールとの連結、

4)そのホイストの前記第一のレールからその第三のレールへの移動、

を含む一連の動作を自動的に実行させる手段を含む請求項21記載の組立て工場。

[23] 前記制御手段は、前記ホイストが前記第一のレールに懸垂されている状態で、前記操作端から入力される「同期動作」にしたがって、その第一のレールを前記回転組立て台の回転に同期して回転させる手段を含む請求項22記載の組立て工場。

[24] 前記コンベアは一つの鉛直軸まわりに回転する回転組立て台であり、

この回転組立て台上の作業者により操作できる位置に少なくともひとつの操作端が配置された

請求項2記載の組立て工場。

[25] 前記コンベアは一つの鉛直軸まわりに回転する回転組立て台であり、この回転組立て台上の作業者により認識できる位置に、前記第一のレールが前記回転組立て台の回転に同期して回転する状態に設定されているか否かを表示する手段を設けた請求項2記載の組立て工場。

[26] 前記組立て作業中の物品は車両である請求項1記載の組立て工場。

[27] 前記コンベアはその一部または全部が線状をなす請求項1記載の組立て工場。

[28] 前記線状をなすコンベアの部分に沿って前記モジュール供給エリアが設けられた

請求項27記載の組立て工場。

[29] 前記コンベアはその一部または全部が線状をなし、

この線状の部分の上空に前記第一のレール(21)が設けられ、前記モジュール供給エリア(2)の上空に前記第三のレール(24)が設けられた請求項3記載の組立て工場。

[30] 一つの鉛直軸まわりに回転する回転組立て台の上に組立て作業中の一または複数の物品を配置し、この回転組立て台の周囲に設けたモジュール供給エリアからその物品の組立てに必要な部材を供給する物品の組立て方法において、

前記回転組立て台上の空間を含む空間で、その水平移動方向が前記回転組立て台の回転に同期して前記鉛直軸まわりに回転するホイストを利用して前記組立て台の上に搬入することを特徴とする物品の組立て方法。

[31] 前記回転組立て台上の空間を含む空間は、回転組立て台上の空間およびその空間に隣接する前記モジュール供給エリア上の一部の空間である請求項30記載の物品の組立て方法。

[32] 組立て対象となる物品をコンベアにより移動させながら、そのコンベアの周辺に設けたモジュール供給エリアからその物品の組立て工程に必要な部材を供給してその組立て作業を行う物品の組立て方法において、

前記モジュール供給エリアからその組立て工程に必要な部材をホイストにより吊上げ、そのホイストをそのコンベアに沿って配置されたレールに沿って走行させることによりその組立て作業対象の物品に接近させ、そのホイストがその作業対象の物品に接近した後には、そのホイストの移動方向および移動速度をそれぞれ前記コンベアの移動方向および移動速度と等しく制御してその部材をその作業対象の物品に供給する工程を含むことを特徴とする物品の組立て方法。

[33] 鉛直軸まわりに回転する回転組立て台の上に組立て作業中の車両を載置し、その回転組立て台の周囲に設定されたモジュール準備エリアから、前記回転組立て台の上空に設けられた可動の架空レールを走行するホイストを用いて、その車両の組立てに必要なモジュールをその車両の組立て作業位置に供給する方法において、

操作にしたがって前記可動の架空レールを停止させ、ついで前記鉛直軸と共通の

軸まわりに前記回転組立て台の回転速度に同期して回転させることを特徴とするモジュール供給方法。

[34] 前記組立て作業中の車両をその前後方向中心線が前記回転組立て台の径方向とほぼ一致するように載置する請求項33記載のモジュール供給方法。

[35] 組立て作業中の車両が載置される回転組立て台と、この回転組立て台の近傍に設けられ回転組立て台に供給するためのモジュールを準備する複数のモジュール準備エリアと、このモジュール準備エリアから前記回転組立て台の上にモジュールを搬入するホイストとを備え、

前記ホイストが走行する架空レールとして、前記複数のモジュール準備エリアの上空に設けられる固定の架空レールと、前記回転組立て台の上空に設けられる可動の架空レールと、前記固定の架空レールの端部と前記可動の架空レールの一つの端部との間をホイストが渡れる状態に前記可動の架空レールを停止させる手段とを備えたことを特徴とする車両組立て工場。

[36] 作業場の上空に設けられホイストが走行することができる可動の架空レールと、この作業場の周囲に設けられ前記ホイストが走行することができる複数の固定の架空レールと、この固定の架空レールの一端と前記可動の架空レールの一端とを前記ホイストが渡れるように連結する手段とを備えた架空レール網において、

前記可動の架空レールの位置情報および前記ホイストの走行位置情報を取込みこの二つの位置情報に基づき前記可動の架空レールの回転および前記ホイストの走行を制御する手段を備えたことを特徴とする架空レール網。

[37] 前記作業場は回転組立て台であり、

前記制御する手段は、この回転組立て台の回転位置情報を取込み、前記二つの位置情報にこの回転組立て台の位置情報を加えた三つの位置情報に基づき前記可動の架空レールの回転および前記ホイストの走行を関連させて制御する手段を含む請求項36記載の架空レール網。

[38] 前記ホイストには操作端が接続され、

前記制御する手段は、この操作端に入力される操作情報を取込みこの操作情報にしたがって前記可動の架空レールの回転および前記ホイストの走行を制御する手段

を含む請求項36または37記載の架空レール網。

[39] 前記制御する手段は、前記ホイストが前記可動の架空レールに懸垂されている状態で、前記操作端に入力される一つの「復帰操作」にしたがって、

1)ホイストの巻き上げ、

2)前記可動の架空レールの一端をそのホイストがその可動の架空レールに移る前にあった固定の架空レールの一端に突き合わせる位置への移動、

3)その固定の架空レールとその可動の架空レールとの連結、

4)そのホイストの前記可動の架空レールからその固定の架空レールへの移動、

を含む一連の動作を自動的に実行させる手段を含む請求項38記載の架空レール網。

[40] 前記制御する手段は、前記ホイストが前記可動の架空レールに懸垂されている状態で、前記操作端から入力される「同期動作」にしたがって、その可動の架空レールを前記回転組立て台の回転に同期して回転させる手段を含む請求項38記載の架空レール網。

[41] 物品を吊り下げて運搬するホイストが走行する複数の架空レールを備え、その架空レールの少なくとも一部が可動に構成され、操作にしたがって、一つの可動の架空レールの端部と一つの固定または可動の架空レールの端部とを前記ホイストが渡れる状態に連結する連結手段を備えた架空レール網において、

前記連結手段は、前記架空レールの連結可能な端部近傍でそれぞれその架空レールを堅固に支持する対構造の支持部材と、連結に際してこの対構造の支持部材を相互に機械的に結合する手段とを含み、

この機械的に結合する手段が有効な結合状態にないときには当該架空レールの端部へのホイストの接近を阻止するストッパを備えた

ことを特徴とする架空レール網。

[42] 前記対構造の支持部材は当該架空レールをほぼその全長にわたり支持する一対の補助レールである請求項41記載の架空レール網。

[43] 前記連結手段は、連結対象となる前記対構造の支持部材をそれぞれ相互に機械的に連結する手段と、この機械的に連結する手段の作動を制御するとともにその連

結する手段が有効な連結状態にあることを電気的に検出する手段とを含み、

この電気的に検出する手段の検出出力にしたがって前記第一のストッパの作動状態を制御する手段を備えた請求項41記載の架空レール網。

[44] 前記電気的に検出する手段は、前記対構造の支持部材に対応して独立に二系統設けられ、前記検出出力はこの二系統の電気的に検出する手段にともに同一の検出出力があるときに有効な検出出力とする論理手段を含む請求項43記載の架空レール網。

[45] 物品を吊り下げて運搬するホイストが走行する複数の架空レールを備え、その架空レールの少なくとも一部が可動に構成され、操作にしたがって、一つの可動の架空レールの端部と一つの固定または可動の架空レールの端部とを前記ホイストが渡れる状態に連結する連結手段を備えた架空レール網において、

前記連結手段は、前記架空レールの連結可能な端部近傍でそれぞれその架空レールを堅固に支持する対構造の支持部材と、連結に際してこの対構造の支持部材を相互に機械的に結合する手段とを含み、

この機械的に結合する手段が有効な結合状態にないときには当該架空レールの端部へのホイストの接近を阻止する第一のストッパを備え、

前記連結手段は、連結対象となる前記対構造の支持部材をそれぞれ相互に機械的に連結する手段と、この機械的に連結する手段の作動を制御するとともにその連結する手段が有効な連結状態にあることを電気的に検出する手段とを含み、

この電気的に検出する手段の検出出力にしたがって前記第一のストッパの作動状態を制御する手段を備え、

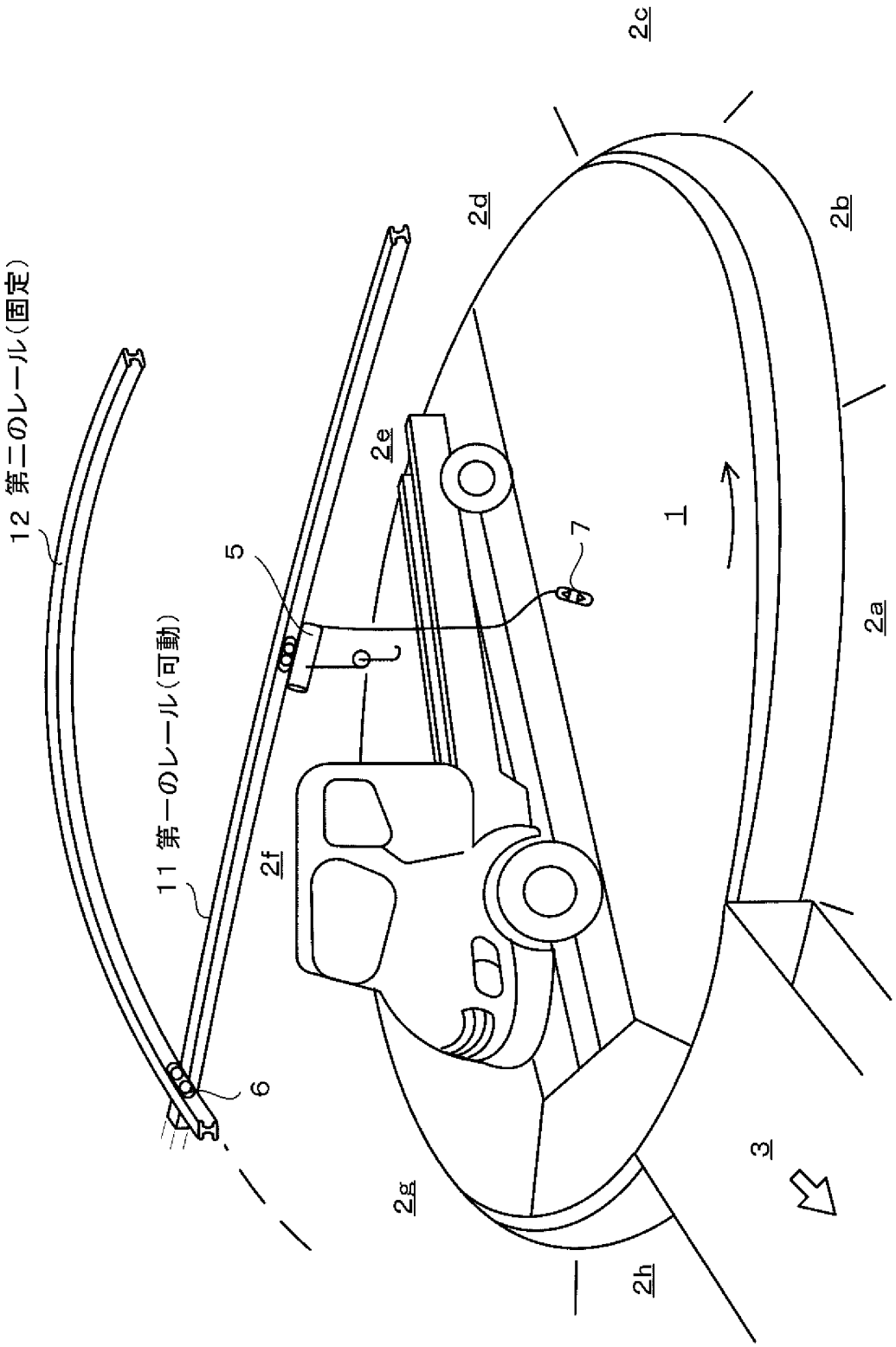
前記連結手段を備えた架空レールの端部に前記第一のストッパとは独立に、かつ前記電気的に検出する手段とは独立に、その架空レールの端部が対向する架空レールの端部と連結位置にないときに、その架空レールの端部にホイストが接近することを機械的に阻止する第二のストッパを備えた

ことを特徴とする架空レール網。

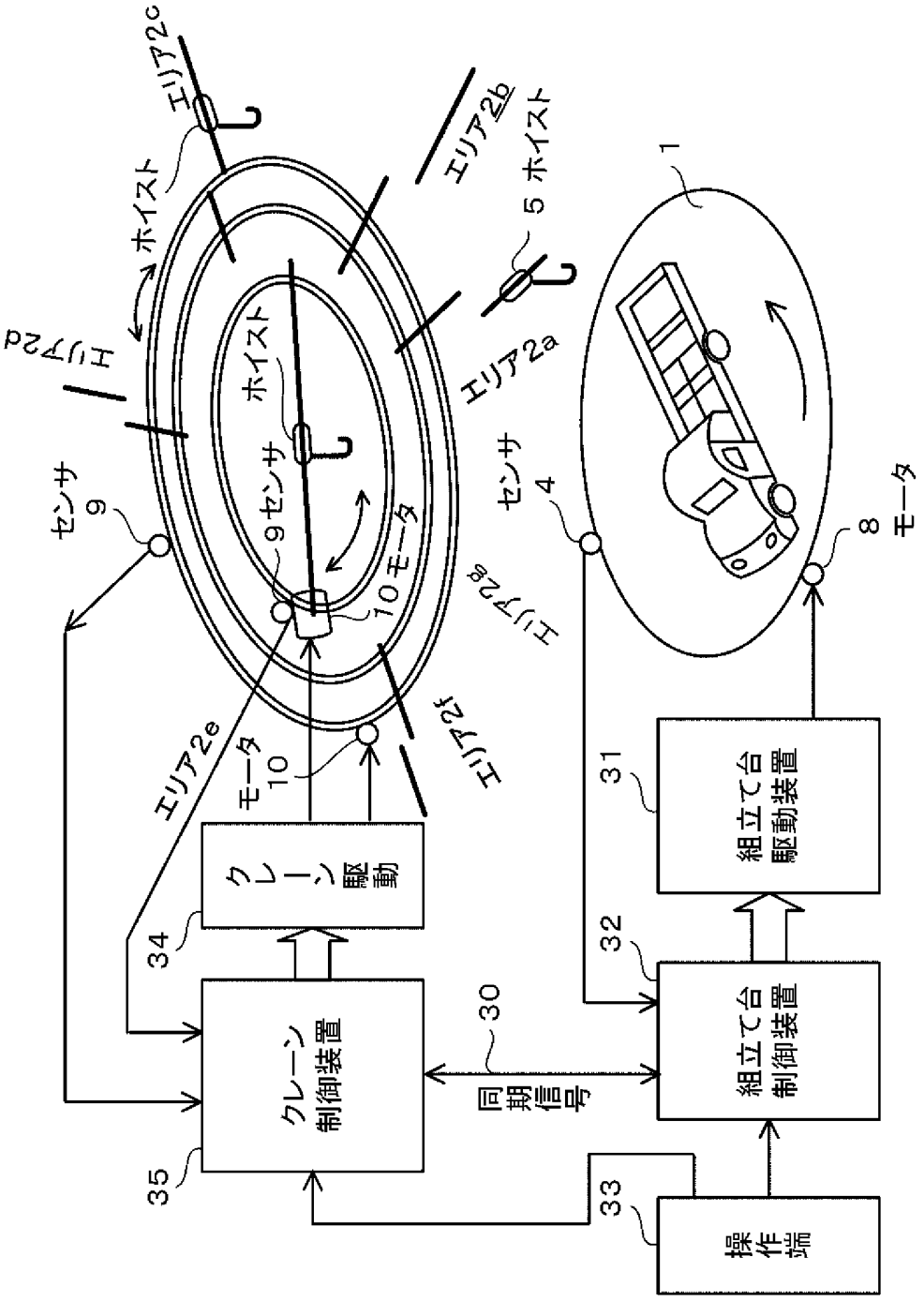
[46] 前記第二のストッパが互いに連結されることになる二つの端部にそれぞれ設けられ、その二つの端部の第二のストッパを機械的に連動させる手段を備えた請求項45記

載の架空レール網。

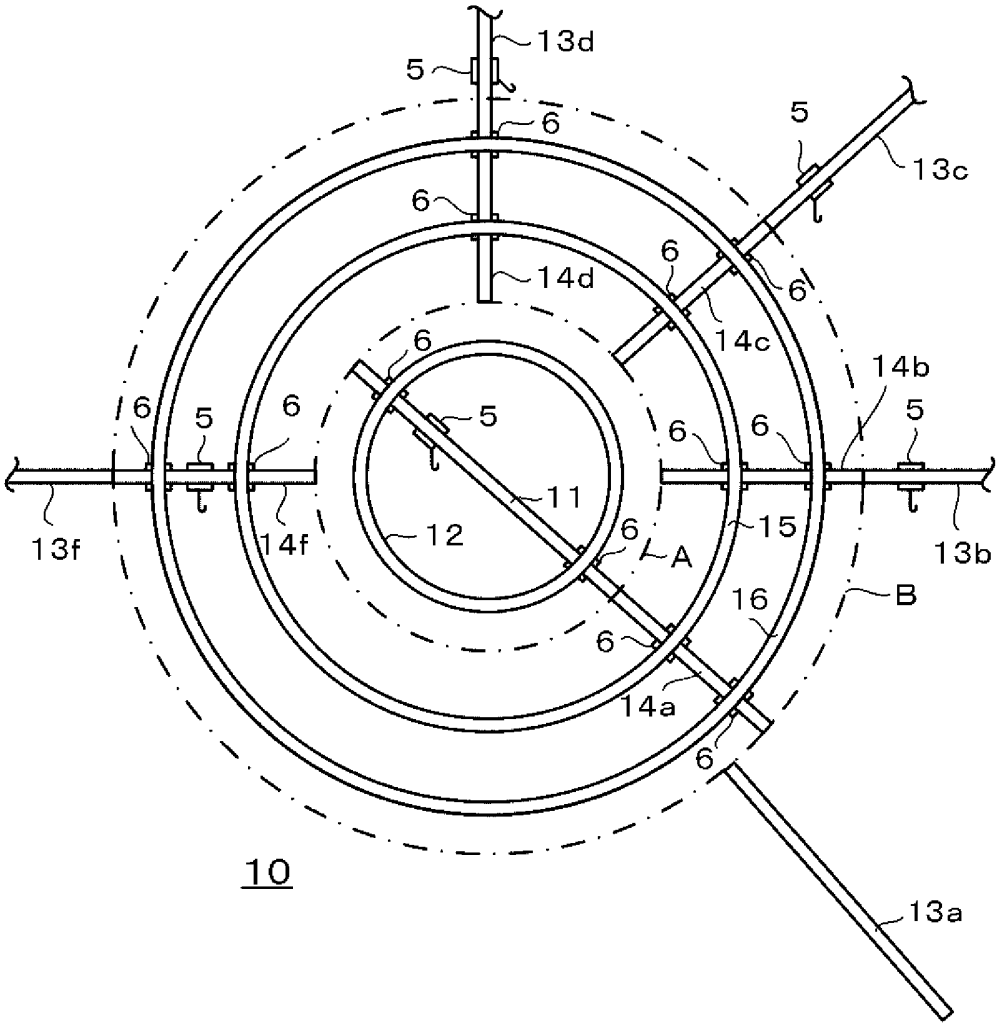
[図1]



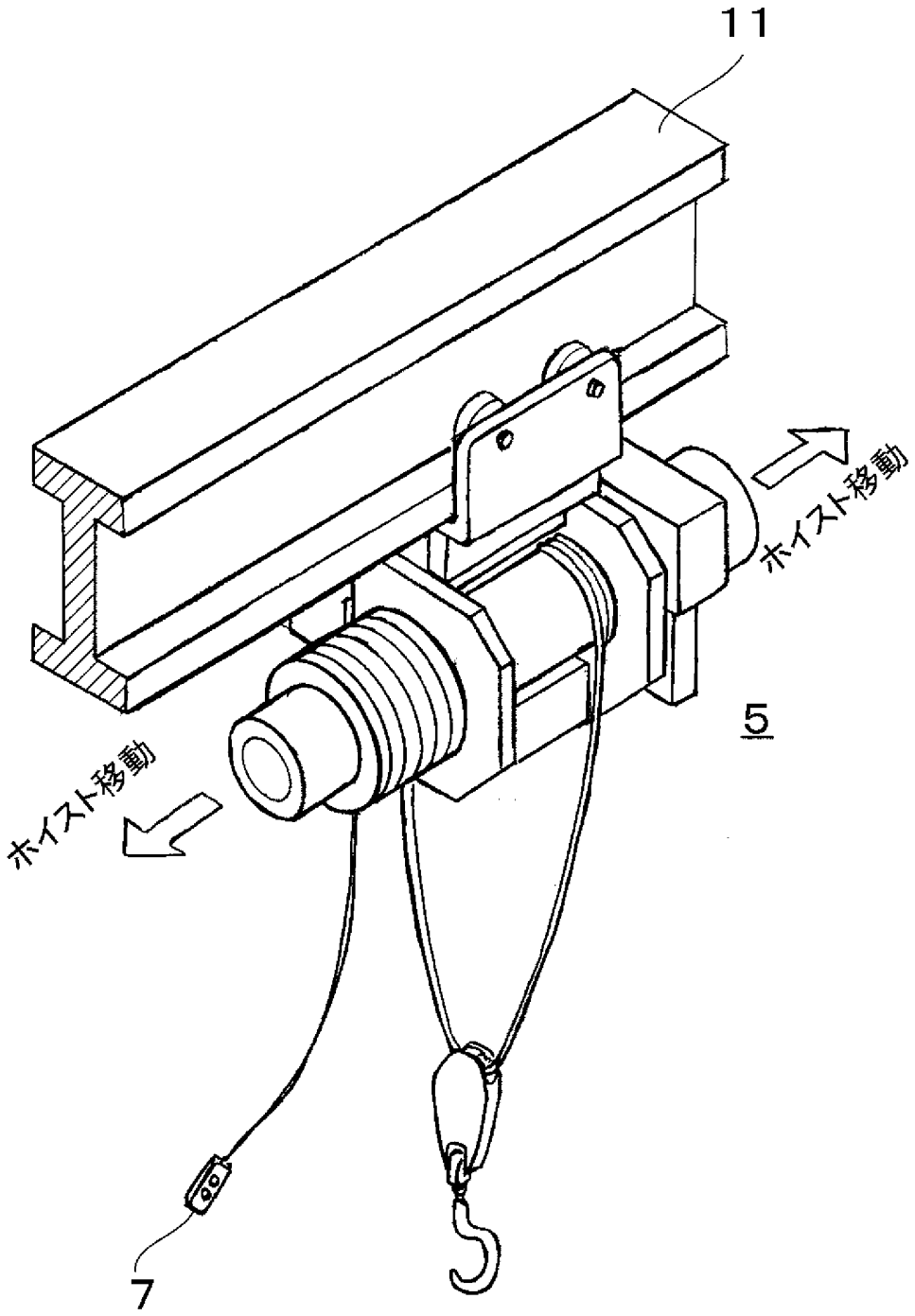
[図2]


エリア2c
ホイスト
エリア2b
5 ホイスト
1
ホイスト
エリア2a
センサ
9
9センサ
10モータ
センサ
4
8
モータ
エリア2e
モータ
10
エリア2d
31
組立て台
駆動装置
クレーン駆動
34
32
30
クレーン
制御装置
同期信号
組立て台
制御装置
35
33
操作端

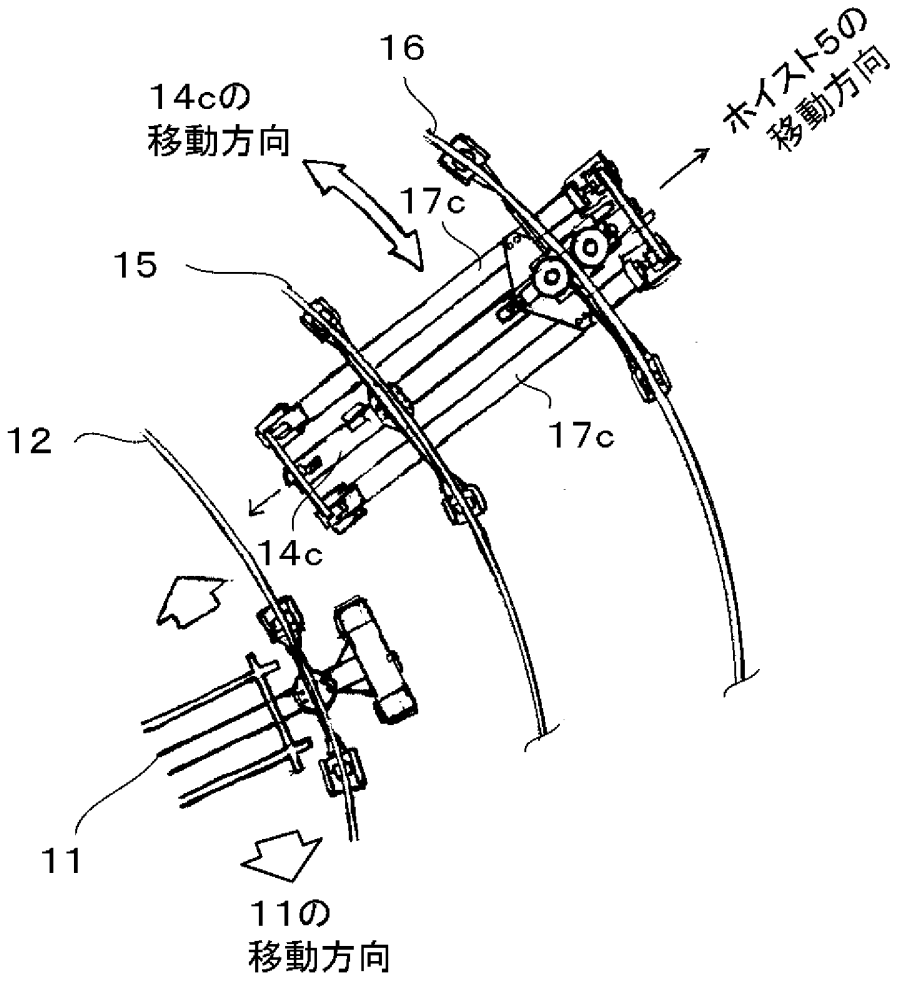
[図3]


13d
5
6
5
13c
6
6
14d
6
6
14c
14b
6
5
6
5
6
6
5
11
13f
14f
12
6
A
15
13b
16
B
6
14a
6
13a
10

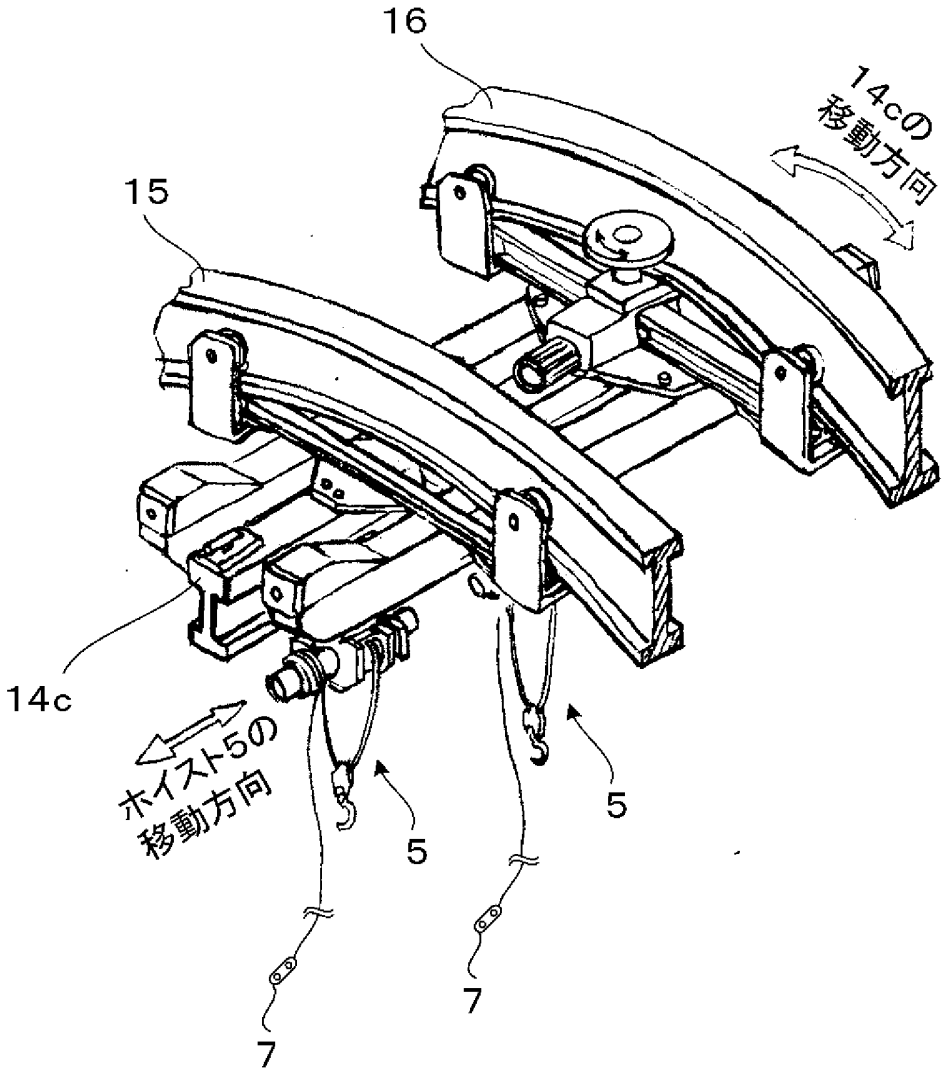
[図4]



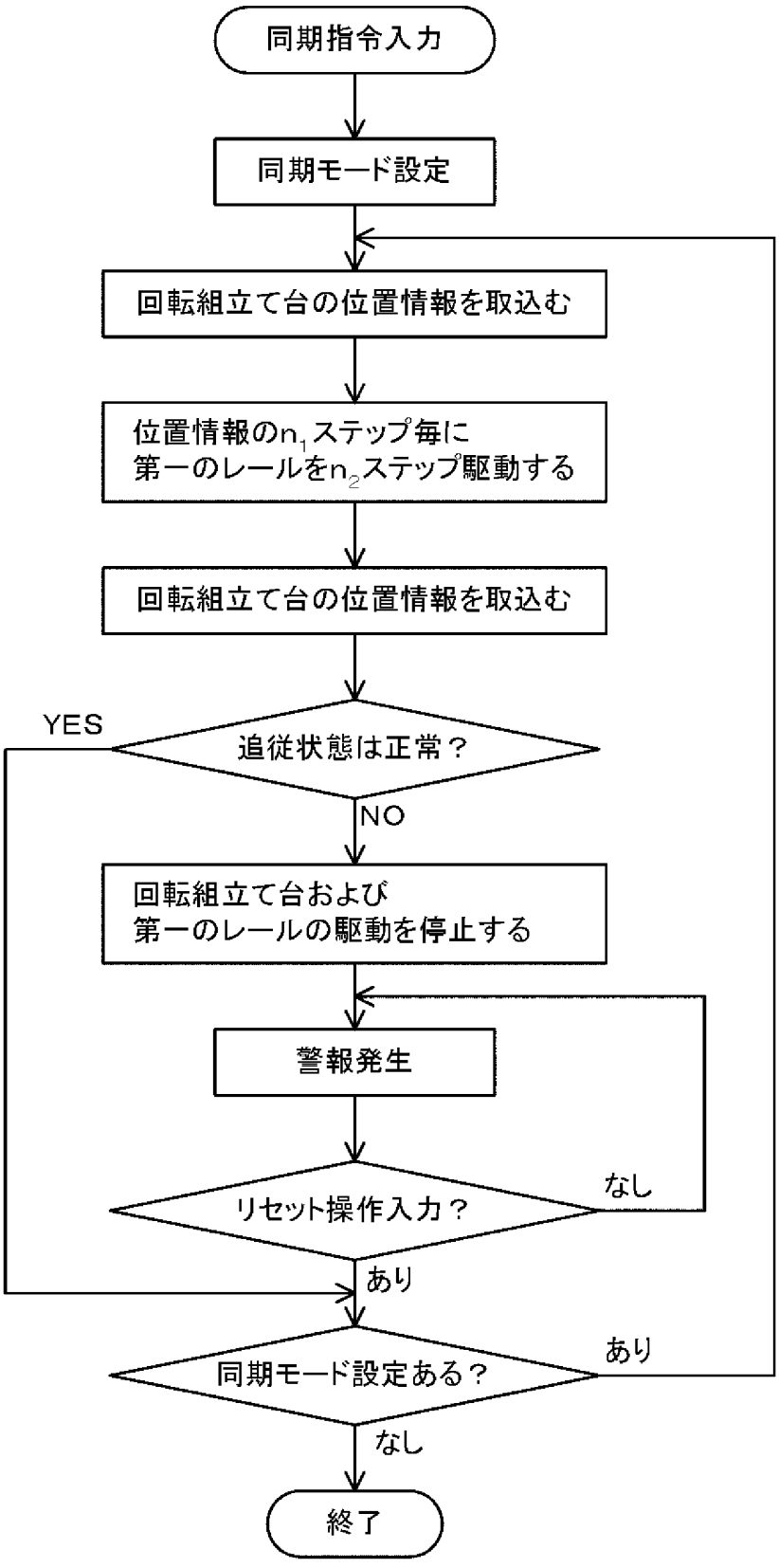
[図5]



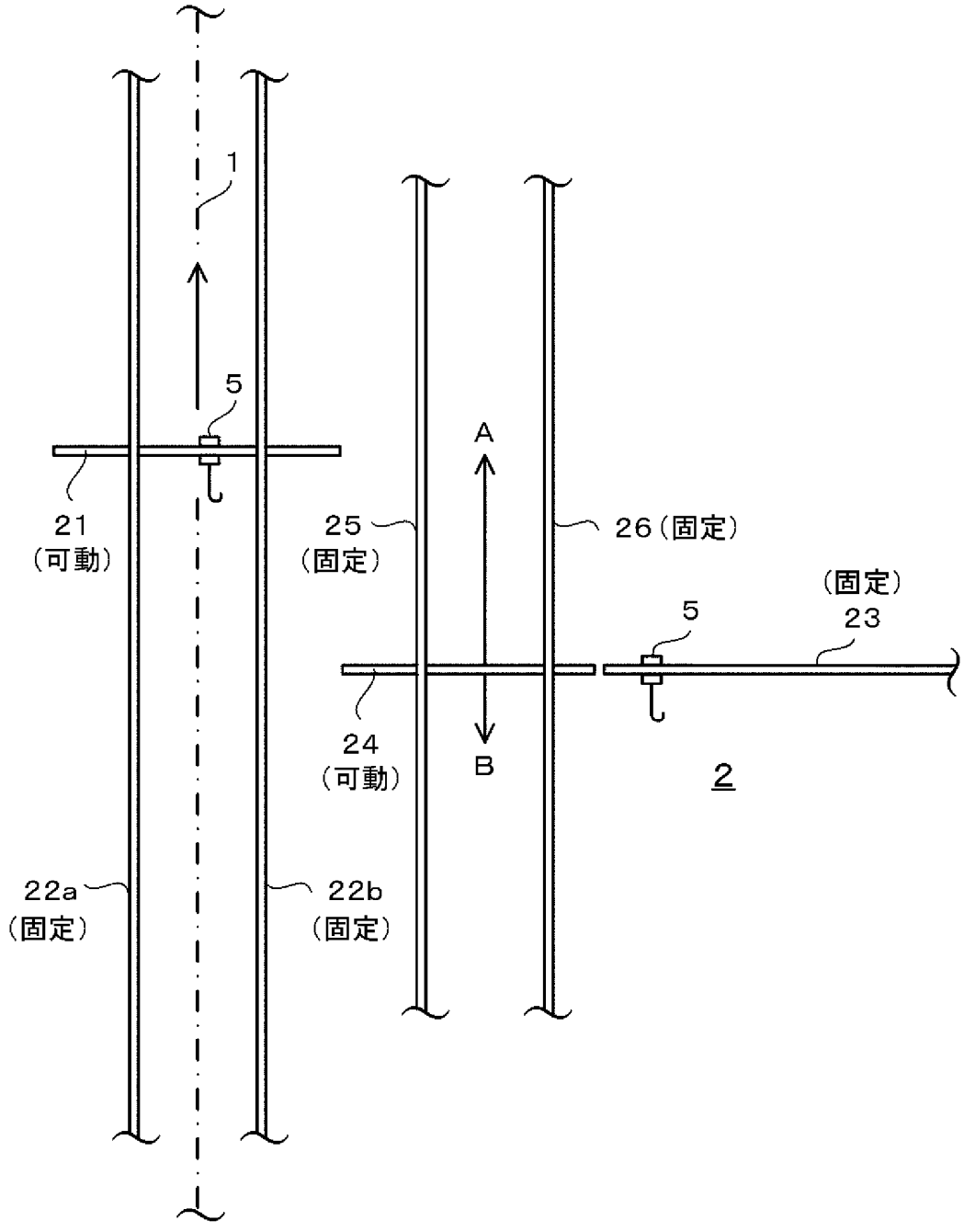
[図6]



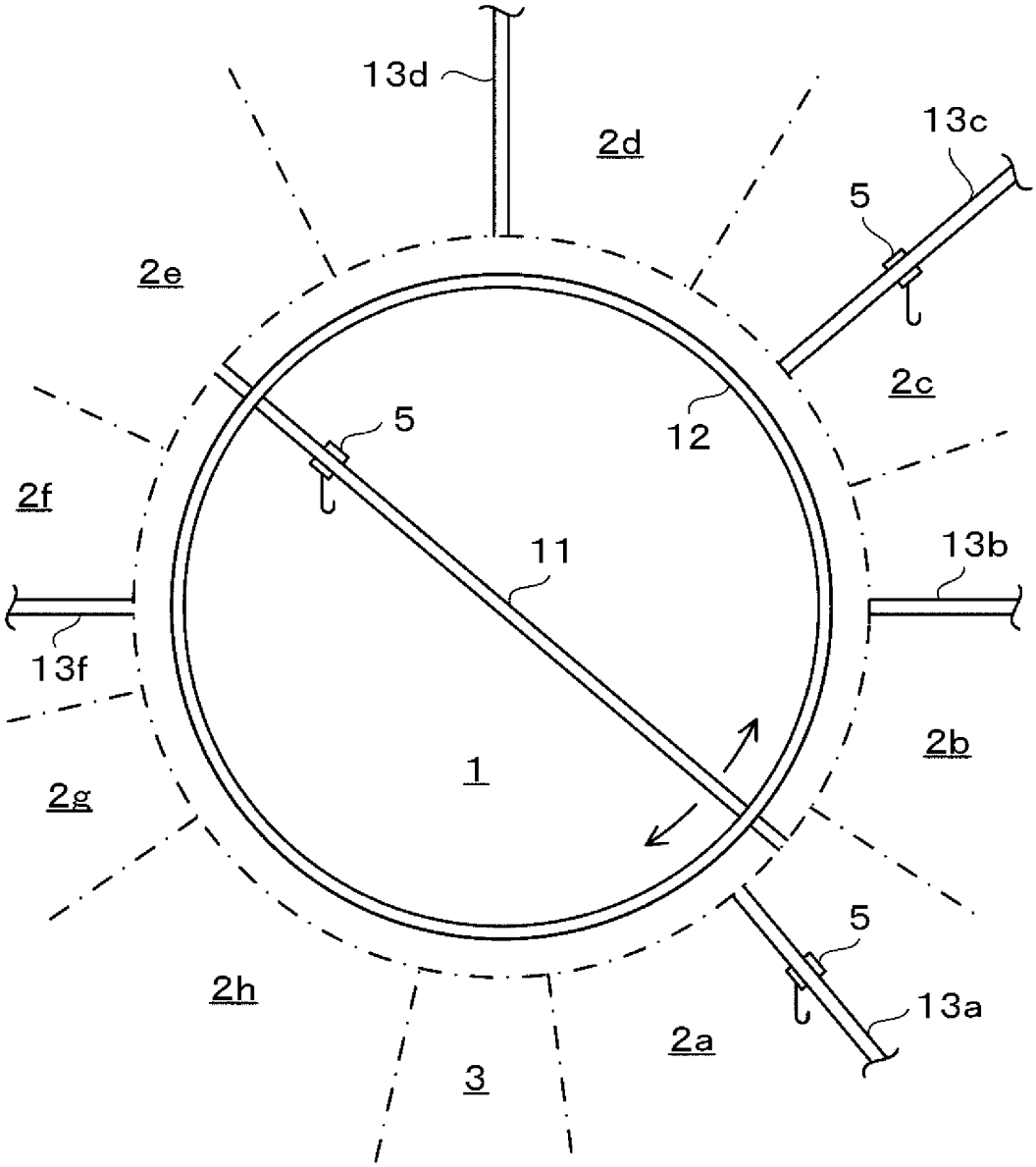
[図7]


同期指令入力
同期モード設定
回転組立て台の位置情報を取込む
位置情報のn1ステップ毎に
第一のレールをn2ステップ駆動する
回転組立て台の位置情報を取込む
YES
追従状態は正常？
NO
回転組立て台および
第一のレールの駆動を停止する
警報発生
リセット操作入力？
なし
あり
同期モード設定ある？
あり
なし
終了

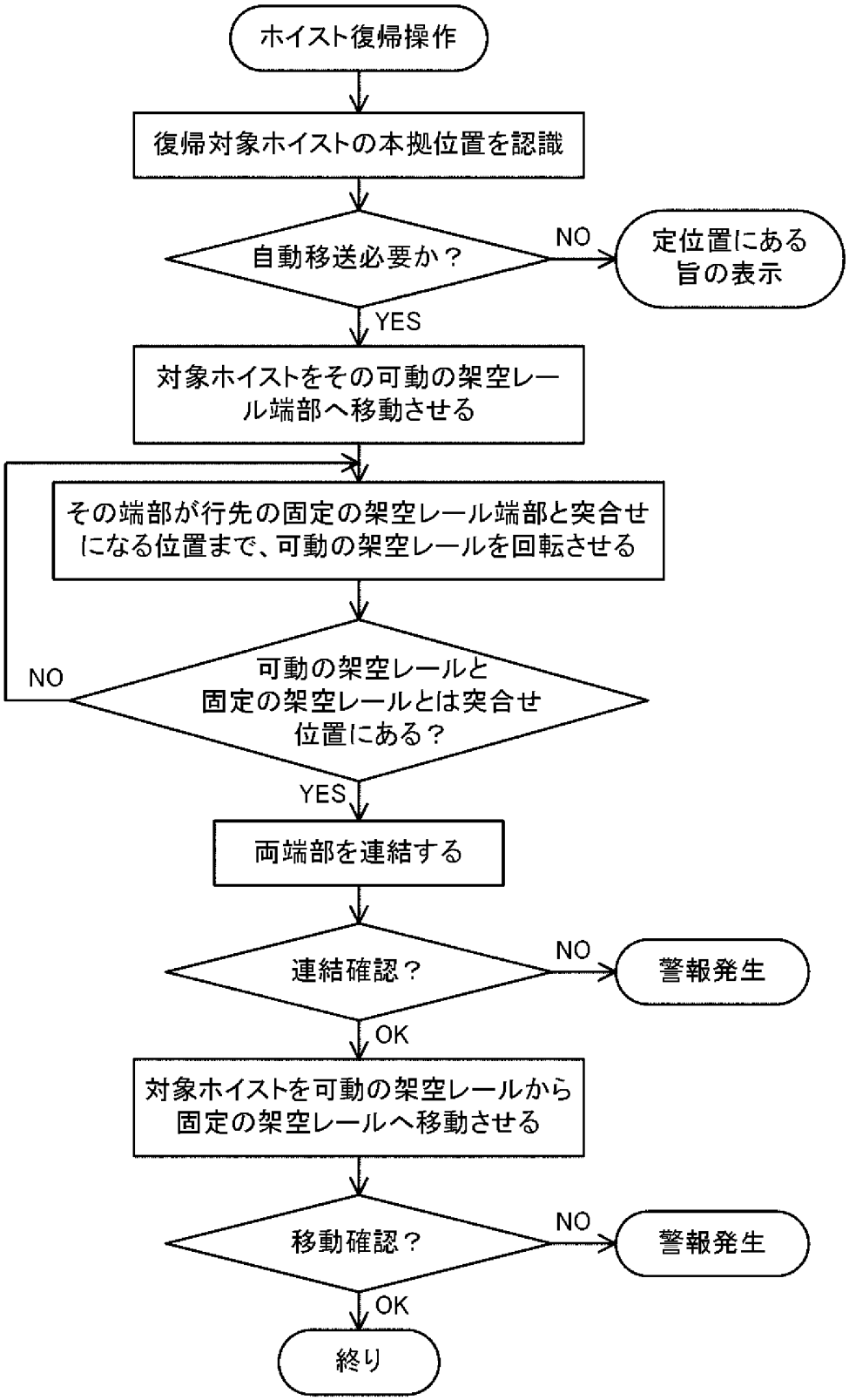
[図8]



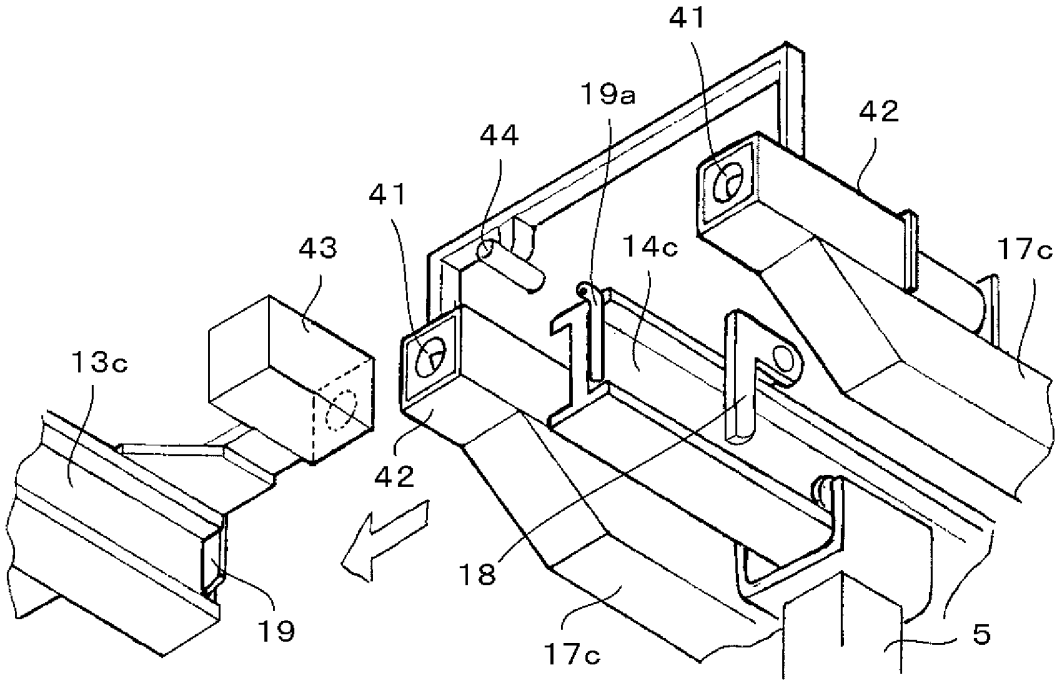
[図9]



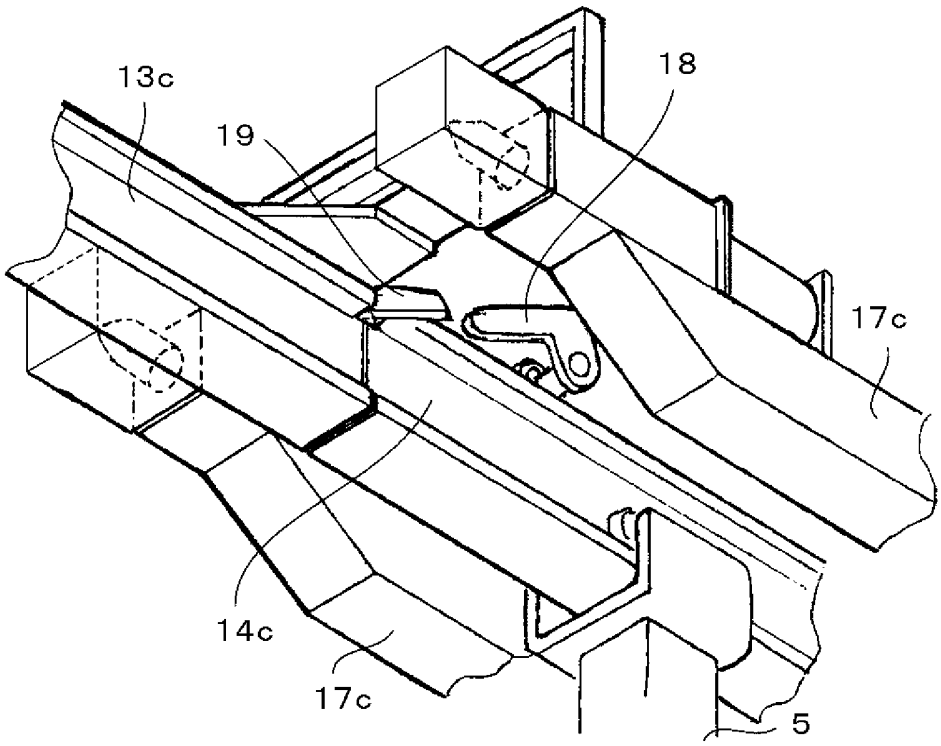
[図10]


ホイスト復帰操作
復帰対象ホイストの本拠位置を認識
自動移送必要か？
NO
定位置にある旨の表示
YES
対象ホイストをその可動の架空レール端部へ移動させる
その端部が行先の固定の架空レール端部と突合せになる位置まで、可動の架空レールを回転させる
NO
可動の架空レールと固定の架空レールとは突合せ位置にある？
YES
両端部を連結する
連結確認？
NO
警報発生
OK
対象ホイストを可動の架空レールから固定の架空レールへ移動させる
移動確認？
NO
警報発生
OK
終り

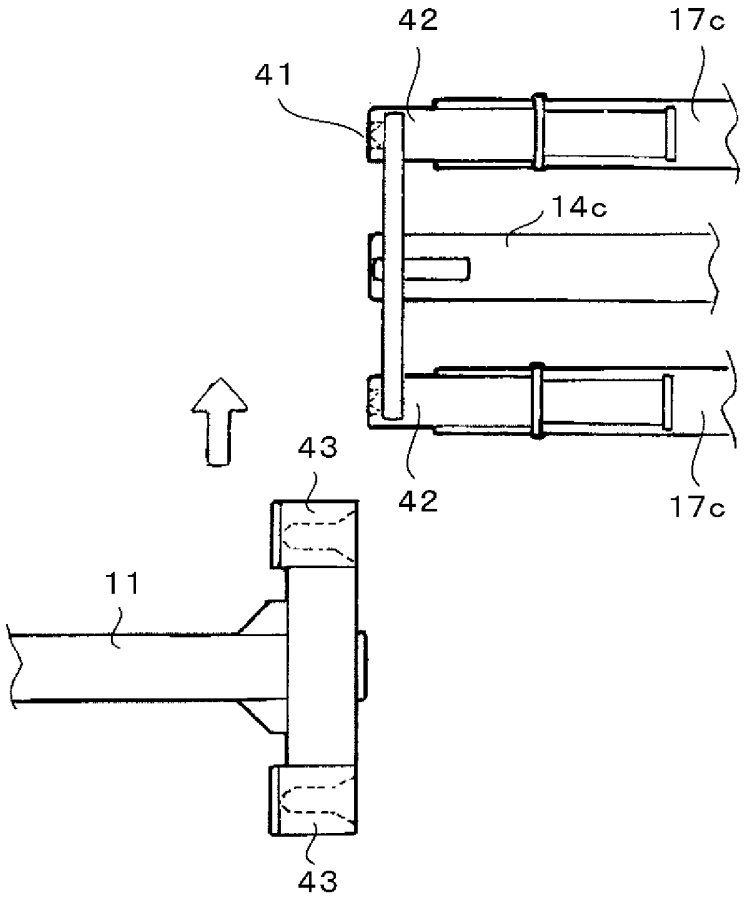
[図11]



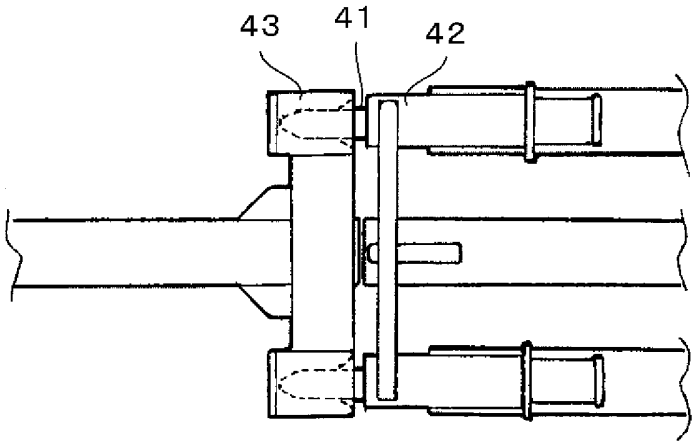
[図12]



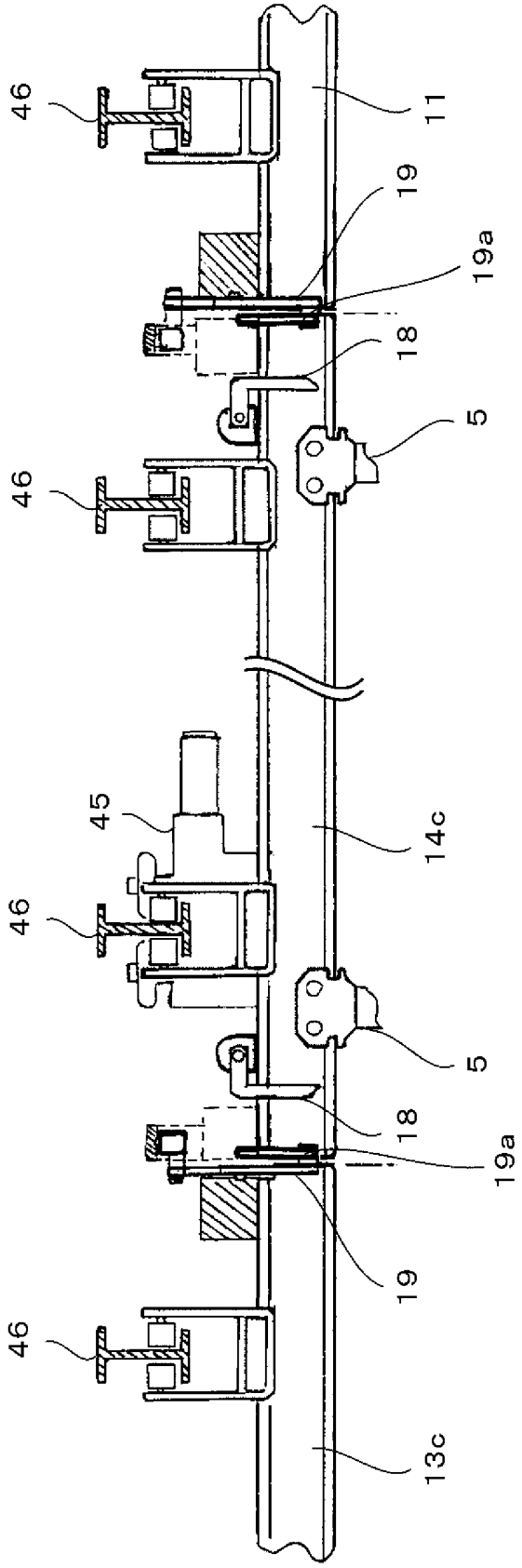
[図13]



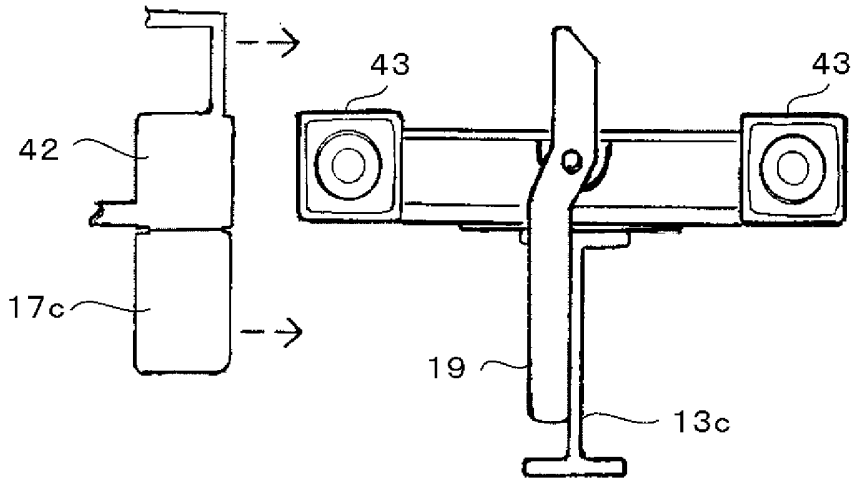
[図14]



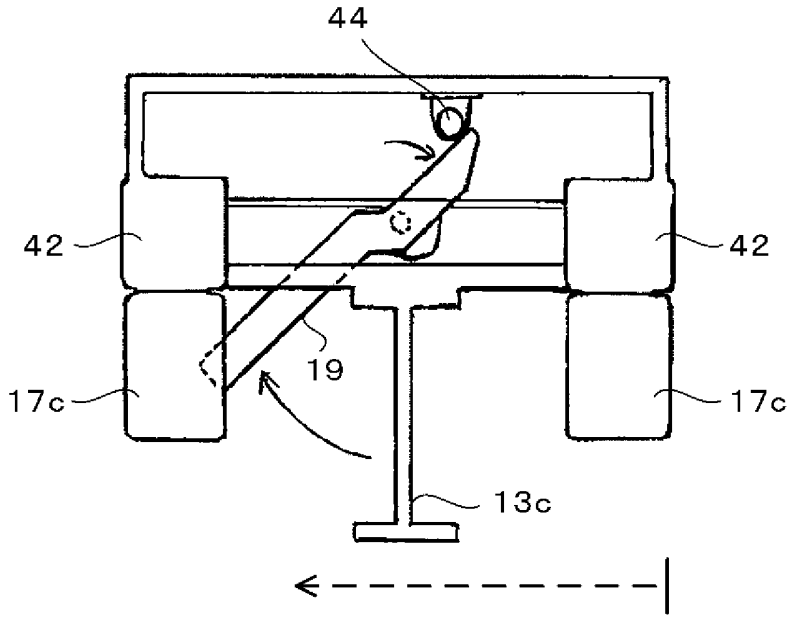
[図15]



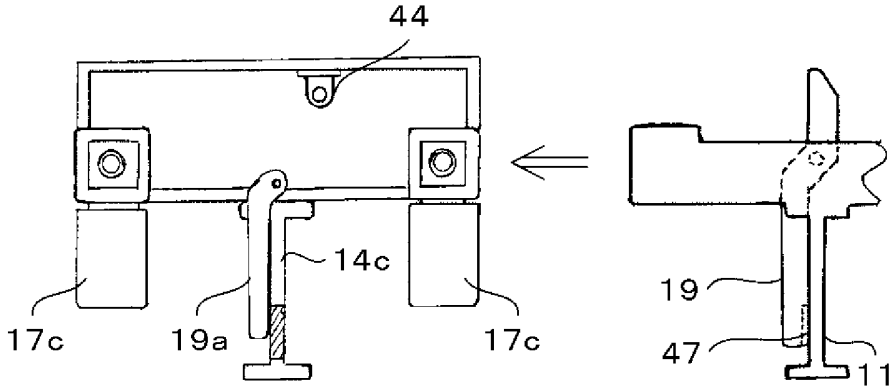
[図16]


43
43
42
17c
19
13c

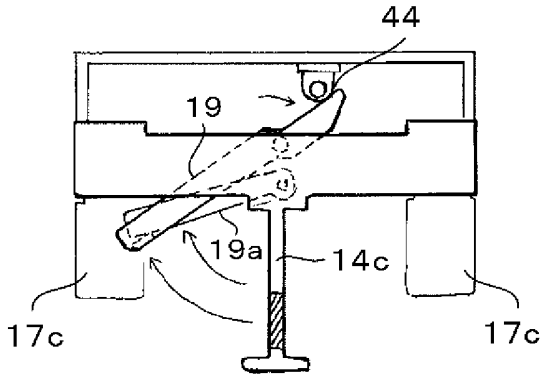
[図17]


44
42
42
19
17c
17c
13c

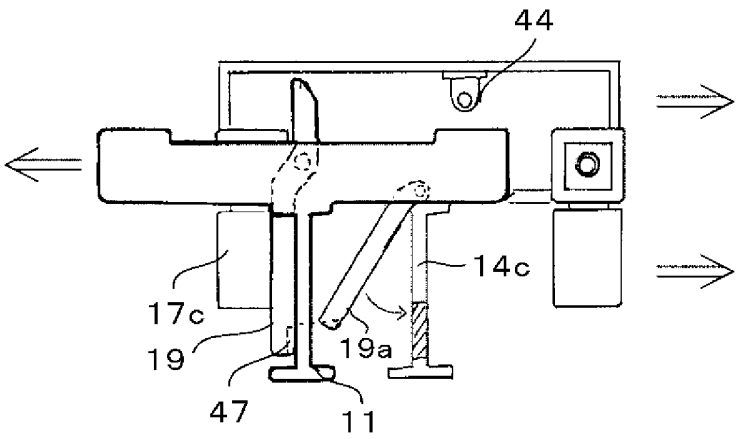
[図18]


44
14c
17c
19a
17c
19
47
11

[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/011147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] B23P21/00, 19/00, B62D65/18, B66C13/22, 13/48

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)
Int.Cl[7] B23P21/00, 19/00, B62D65/18, B66C13/22, 13/48

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 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

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 A	JP 2002-504865 A (Feintool International Holding), 12 February, 2002 (12.02.02), Claim 1 & US 6442829 B1 & EP 989922 A1 & DE 19733774 A1 & WO 98/058763 A1 & WO 98/058764 A1	30,31 1-29,32-46
A	JP 7-266159 A (Mazda Motor Corp.), 17 October, 1995 (17.10.95), Full text (Family: none)	1-46

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 August, 2005 (18.08.05)	06 September, 2005 (06.09.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT／JP2005／011147

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.[7] B23P21/00, 19/00, B62D65/18, B66C13/22, 13/48

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（IPC））

Int.Cl.[7] B23P21/00, 19/00, B62D65/18, B66C13/22, 13/48

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	1922－1996年
日本国公開実用新案公報	1971－2005年
日本国実用新案登録公報	1996－2005年
日本国登録実用新案公報	1994－2005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	関連する請求の範囲の番号
X A	JP 2002-504865 A（ファイントール インターナツォナール ホールディング）2002.02.12, 特許請求の範囲1 & US 6442829 B1 & EP 989922 A1 & DE 19733774 A1 & WO 98/058763 A1 & WO 98/058764 A1	30,31 1-29,32-46
A	JP 7-266159 A（マツダ株式会社）1995.10.17, 全体 （ファミリーなし）	1-46

☐ 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 18. 08. 2005	国際調査報告の発送日 06.09.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA／JP） 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） 西村 泰英 電話番号 03－3581－1101 内線 3324
	3U 9063

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（2004年1月）