

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年5月1日(01.05.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/064989 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 43/00 (2006.01) G01B 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071780
- (22) 国際出願日: 2013年8月12日(12.08.2013)
- (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 2012-235062 2012年10月24日(24.10.2012) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP). 株式会社小矢部精機(OYABE SEIKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9320137 富山県小矢部市渋江2020 Toyama (JP).
- (72) 発明者: 松山 真也(MATSUYAMA, Shinya); 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 本田技研工業株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 雄太(SUZUKI, Yuuta); 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 本田技研工業株式会社内 Tokyo (JP). 西本 進(NISHIMOTO, Susumu); 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 本田技研工業株式会社内 Tokyo (JP). 松本 俊彦(MATSUMOTO, Toshihiko); 〒1078556 東京都港区南青

山二丁目1番1号 本田技研工業株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 雅尚(SUZUKI, Masanao); 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 本田技研工業株式会社内 Tokyo (JP). 玉井 涼二(TAMAI, Ryoji); 〒9320137 富山県小矢部市渋江2020 Toyama (JP). 加藤 博光(KATO, Hiromitsu); 〒9320137 富山県小矢部市渋江2020 Toyama (JP).

(74) 代理人: 下田 容一郎, 外(SHIMODA, Yo-ichiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂一丁目1番12号 明産溜池ビル Tokyo (JP).

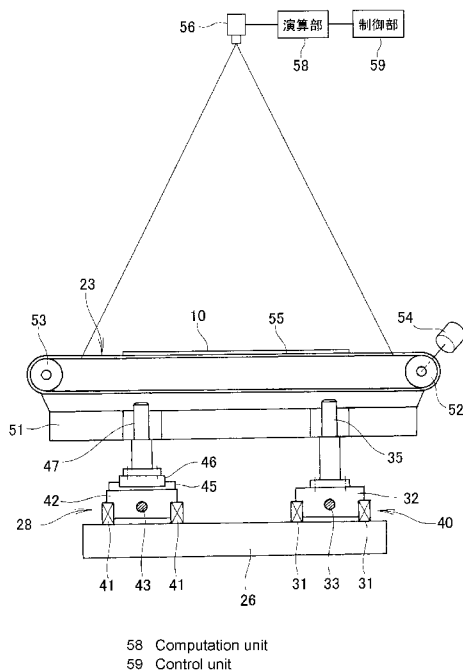
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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,

[続葉有]

(54) Title: CENTERING DEVICE FOR PLATE-SHAPED WORK PIECE

(54) 発明の名称: 板状ワークのセンターリング装置



(57) Abstract: A centering device for a plate-shaped work piece comprises: a table (21) having a conveyor mechanism (23) for conveying a plate-shaped work piece (10) in the horizontal direction; a camera (56) for taking an image of the plate-shaped work piece (10) placed on the table (21); a table movement mechanism (28) for moving the table (21) horizontally in the direction orthogonal to the conveyance direction; a table rotation mechanism (60) for rotating the table (21) about a vertical axis; a computation unit (58) for comparing target centering position information and information acquired by the camera (56) and computing the movement amount of the conveyor mechanism (23), the movement amount of the table movement mechanism (28), and the movement amount of the table rotation mechanism (60); and a control unit (59) for controlling the conveyor mechanism (23), the table movement mechanism (28), and the table rotation mechanism (60) on the basis of the movement amounts calculated by the computation unit (58).

(57) 要約: 板状ワーク用センターリング装置は、板状ワーク(10)を水平方向に搬送するコンベア機構(23)を有するテーブル(21)と、このテーブル(21)上に置かれている板状ワーク(10)を撮影するカメラ(56)と、前記搬送方向と直交する方向に前記テーブル(21)を水平に移動させるテーブル移動機構(28)と、前記テーブル(21)を鉛直軸廻りに回すテーブル回転機構(60)と、目標センターリング位置情報とカメラ(56)で取得した情報とを比較して前記コンベア機構(23)の移動量、前記テーブル移動機構(28)の移動量及び前記テーブル回転機構(60)の移動量を演算する演算部(58)と、この演算部(58)で求めた移動量に基づいて、前記コンベア機構(23)、前記テーブル移動機構(28)及び前記テーブル回転機構(60)を制御する制御部(59)とからなっている。

WO 2014/064989 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッ
パ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
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：板状ワークのセンターリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、次工程のために板状ワークを、目標センターリング位置に位置決めするセンターリング装置に関する。

背景技術

[0002] 帯板を出発材料としてプレス成形品を得る工程は、次に示す順で行われる。

帯板からブランキングプレス又は他の装置によりブランク材が切り出される。得られたブランク材は、成形プレス機の近くまで搬送されてくる。そして、ブランク材はロボットにより成形プレス機に投入される。ブランク材は、成形プレス機でプレス成形される。

[0003] 成形プレス機には形成用金型が備えられている。ブランク材は成形用金型に正しく置かれなければならない。しかし、ブランク材が所望の位置に置かれることがある。対策として、ブランク材の位置決めを実施するセンターリング装置が設置される。

センターリング装置は各種のものが提案されてきた（例えば、特許文献1参照）。

[0004] 特許文献1に開示されているセンターリング装置は、爪でブランク材を把持する。ブランク材の形状が異なる場合、爪を多数用意する必要がある。すると、爪の製作に多額の費用が掛かると共に爪の保管スペースも必要となる。そして、ブランク材に爪痕が残る心配がある。特に、搬送速度を高めるために、爪の移動速度を高めると、爪痕が目立つようになる。

また、ブランク材の形状毎に爪を取り換えるが、この取り換え中は、成形プレス機を止める。成形プレス機の稼働率が低下する。

[0005] 更に、2枚のブランク材を同時に搬送しようとする、爪の制御が複雑になり、結果として2枚搬送が困難となる。

爪を用いなくて、ロボットでブランク材の運搬と位置補正を実施することは可能であるが、この場合、ロボットが1台では時間が掛かりサイクルタイムに間に合わない。間に合わせるためにロボットを2台にすると、ロボットの相互干渉が問題となり制御が複雑になると共にロボットの設置スペースが倍増する。

[0006] すなわち、特許文献1によるセンターリング装置は、高速化が難しいと共に稼働率が低く、その上、複数枚搬送に対応できないという問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平7-1059号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、高速化が図れると共に稼働率を高めることができ、さらには複数枚搬送が可能なセンターリング装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 請求項1に係る発明によれば、板状ワークを水平方向に搬送するコンベア機構を有するテーブルと、このテーブル上に置かれている前記板状ワークを撮影するカメラと、前記搬送方向と直交する方向に前記テーブルを水平に移動させるテーブル移動機構と、前記テーブルを鉛直軸廻りに回すテーブル回転機構と、目標センターリング位置情報と前記カメラで取得した位置情報とを比較して、前記コンベア機構の移動量、前記テーブル移動機構の移動量及び前記テーブル回転機構の移動量を演算する演算部と、この演算部で求めた移動量に基づいて、前記コンベア機構、前記テーブル移動機構及び前記テーブル回転機構を制御する制御部と、からなる板状ワーク用センターリング装置が提供される。

[0010] 請求項2に係る発明では、好ましくは、前記テーブル移動機構は、互いに平行に配置される第1移動機構と第2移動機構とからなる。

- [0011] 請求項 3 に係る発明では、好ましくは、前記演算部は、前記カメラで取得した位置情報から、板状ワークの特徴点を捉え、コンベア機構の移動量、テーブル移動機構の移動量及びテーブル回転機構の移動量を演算する。
- [0012] 請求項 4 に係る発明では、好ましくは、請求項 3 記載の板状ワーク用センターリング装置が、直列に複数基設けられている。
- [0013] 請求項 5 に係る発明によれば、板状ワークは複数のテーブルに跨る長さの長尺材である板状ワークのセンターリング装置が提供される。
- [0014] 請求項 6 に係る発明によれば、テーブルの各々に板状ワークが載っている板状ワークのセンターリング装置が提供される。
- [0015] 請求項 7 に係る発明では、好ましくは、板状ワークは、異形材である。
- [0016] 請求項 8 に係る発明によれば、板状ワークを水平方向に搬送するコンベア機構を有するテーブルと、このテーブル上に置かれている前記板状ワークを撮影するカメラと、前記搬送方向と直交する方向に前記テーブルを水平に移動させるテーブル移動機構と、前記テーブルを鉛直軸廻りに回すテーブル回転機構と、目標センターリング位置情報と前記カメラで取得した位置情報とを比較して、前記コンベア機構の移動量、前記テーブル移動機構の移動量及び前記テーブル回転機構の移動量を演算する演算部と、この演算部で求めた移動量に基づいて、前記コンベア機構、前記テーブル移動機構及び前記テーブル回転機構を制御する制御部と、からなる板状ワーク用センターリング装置であって、前工程から搬送された板状ワークを次工程へ移載する第 1 ロボットと、移動制御された前記板状ワークを次工程へ移載する第 2 ロボットを備え、前記テーブル移動機構は、互いに平行に配置される第 1 移動機構と第 2 移動機構とからなり、前記演算部は、前記カメラで取得した位置情報から、前記板状ワークの特徴点を捉え、前記コンベア機構の移動量、前記テーブル移動機構の移動量及び前記テーブル回転機構の移動量を演算するものである板状ワーク用センターリング装置が提供される。

発明の効果

- [0017] 請求項 1 に係る発明では、板状ワークは、コンベア機構によって水平方向

に搬送される。テーブル移動機構によって搬送方向と直交する方向にテーブルと共に搬送される。さらに、テーブル回転機構によって鉛直軸廻りにテーブルと共に回される。以上により、板状ワークの位置決めがなされる。テーブルで位置が調整され位置決めがなされる。爪やロボットに比較して、テーブルであれば、高速化が容易であり、稼働率を高めることができる。

[0018] 請求項 2 に係る発明では、第 1 移動機構と第 2 移動機構とでテーブルを回転させることができる。すなわち、テーブル移動機構で回転機構を兼ねさせることで、テーブル回転機構を省くことができる。高価なテーブル回転機構が不要であるため、センターリング装置の調達コストを下げるができる。

[0019] 請求項 3 に係る発明では、演算部は、カメラで取得した位置情報から、板状ワークの特徴点（例えば、エッジや穴など）を捉える。演算対象の要素が少ないため、演算が簡単になり、演算部の負担が軽くなると共に演算時間を短縮することができる。

[0020] 請求項 4 に係る発明では、板状ワーク用センターリング装置を、直列に複数基設けたので、複数のテーブルに跨るような長尺材がセンターリング可能となる。また、板状ワーク用センターリング装置を直列に複数基設けたので、各テーブルで各々板状ワークをセンターリングすることができる。結果、センターリング装置の汎用性が高まる。

[0021] 請求項 5 に係る発明によれば、各テーブルの長さを超えるような長尺材のセンターリング作業が行える。

[0022] 請求項 6 に係る発明によれば、複数のテーブルに各々板状ワークが載っており、複数の板状ワークのセンターリング作業が同時に行える。

[0023] 請求項 7 に係る発明では、板状ワークは、異形材である。矩形の板状ワークに限定されることなく、矩形以外の異形材のセンターリングが可能となる。

[0024] 請求項 8 に係る発明では、板状ワークは、コンベア機構によって水平方向に搬送される。テーブル移動機構によって搬送方向と直交する方向にテーブ

ルと共に搬送される。さらに、テーブル回転機構によって鉛直軸廻りにテーブルと共に回される。以上により、板状ワークの位置決めがなされる。テーブルで位置が調整され位置決めがなされる。爪やロボットに比較して、テーブルであれば、高速化が容易であり、稼働率を高めることができる。加えて、演算部は、カメラで取得した位置情報から、板状ワークの特徴点（例えば、エッジや穴など）を捉える。演算対象の要素が少ないため、演算が簡単になり、演算部の負担が軽くなると共に演算時間を短縮することができる。本発明によれば、高速化が図れると共に稼働率を容易に高めることができるセンターリング装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明に係るセンターリング装置を備えており、板状ワークが1枚であるときの成形プレス・ラインの平面図である。

[図2]本発明に係るセンターリング装置を備えており、板状ワークが2枚であるときの成形プレス・ラインの平面図である。

[図3]本発明に係るセンターリング装置を備えており、異形の板状ワークが2枚であるときの成形プレス・ラインの平面図である。

[図4]センターリング装置の分解図である。

[図5]センターリング装置の正面図である。

[図6]センターリング装置の作用図である。

[図7]板状ワークの頂点座標及びずれ角を説明する図である。

[図8]演算式を導き出すための補足図である。

[図9]演算式を導き出すための補足図である。

[図10]長尺ワークを対象とするセンターリングを説明する図である。

[図11]センターリング装置の別実施例を説明する図である。

[図12]別実施例に係るセンターリング装置の作用を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明の好ましい実施例を、添付図面を参照して詳細に説明する。

実施例

[0027] 図1に示されるように、前工程から搬入されてきた1枚の板状ワーク10は、受け入れ台11に載せられている。第1ロボット12が、板状ワーク10を受け入れ台11から入口テーブル13に移す。板状ワーク10は、適時、入口テーブル13から洗浄機14へ投入され、洗浄される。そして、洗浄された板状ワーク10は、第1センターリング装置20A及び第2センターリング装置20Bへ搬送される。

この場合、板状ワーク10は、第1センターリング装置20A及び第2センターリング装置20Bに跨るような長尺材であってもよい。

[0028] 以降、洗浄後で且つセンターリング前の板状ワークに符号10Bを与え、センターリング後の板状ワークに符号10Cを与えることで、板状ワーク10を識別する。

[0029] また、第1センターリング装置20Aと第2センターリング装置20Bとは、同一構成であるため、区別する必要がないときには、単にセンターリング装置20と記載する。

[0030] 矩形でない板状ワークは直交する洗浄ロールを通過する際、摩擦力や、高圧洗浄液等の影響により、斜めになりやすい。

実線で示されるように、洗浄機14からセンターリング装置20へ移された板状ワーク10Bは、斜めになっている。

幾つかの要因で斜めになった板状ワーク10Bを、想像線で示されるようにセンターリングすることが、センターリング装置20の役割である。

[0031] センターリングされた板状ワーク10Cを第2ロボット15で成形プレス機16へ投入し、成形プレスを実施する。

[0032] 仮に、斜めのままの板状ワーク10Bを、第2ロボット15でセンターリングさせつつ成形プレス機16へ投入させることは、不可能ではない。しかし、ロボットで板状ワークをセンターリングするには、少なくともロボットは2回（位置調整1回、平行移動1回）に分けて作動させる必要がある。結果、第2ロボット15の動作時間が長くなり、プレス工程のサイクルタイムに影響が出る。サイクルタイムが長くなると生産性が低下する。

その点、本発明では、第2ロボット15は、センターリングされた後の板状ワーク10Cを平行移動するだけであるから、動作時間は短くなる。結果、サイクルタイムを短縮することができ、生産性を高めることができる。

[0033] 本発明のセンターリング装置20は、第1センターリング装置20Aと第2センターリング装置20Bからなるため、図2に示されるように、2枚の板状ワーク10、10のセンターリングをすることもできる。符号は図1を流用し、詳細な説明は省略する。

この場合、板状ワーク10は、第1センターリング装置20A（又は、第2センターリング装置20B）に収まる長さ（サイズ）である。

[0034] さらに、本発明のセンターリング装置20は、矩形でない板状ワーク10、10、例えば台形状のワーク10、10のセンターリングをすることもできる。矩形でない板状ワーク10は、長尺の一枚物であってもよい。符号は図1を流用し、詳細な説明は省略する。

[0035] 図4に示されるように、センターリング装置20は、テーブル21と、このテーブル21を支持するテーブル支持部22とからなっている。

テーブル21は、x軸に沿って延びる細長いコンベア機構23と、このコンベア機構23の両側方に配置されるフリーロール24群とからなっている。フリーロール24は平ローラを主要素とする。球面ローラに比較して平ローラは、格段に安価であるため、テーブル21の製造コストを下げるができる。

[0036] コンベア機構23は、x軸に沿って往復移動するコンベアであれば種類は問わないが、板状ワークの下面に擦り傷を付けないゴム製ベルトコンベアが好適である。コンベアの種別を問わないため、テーブル21の全面をベルトコンベアとすることは差し支えない。

[0037] テーブル支持部22は、テーブル21を支持しつつ水平に移動するテーブル移動機構28を主要素とする。このテーブル移動機構28は、この例では、第1移動機構30及び第2移動機構40からなっている。

[0038] 第1移動機構30は、ベース26上にy軸に沿って配置される2条のレー

ル 3 1、3 1 と、これらのレール 3 1、3 1 に移動自在に取付けられる第 1 スライダー 3 2 と、y 軸に沿って延びて第 1 スライダー 3 2 を移動させる第 1 ねじ軸 3 3 と、この第 1 ねじ軸 3 3 を回転させる第 1 サーボモータ 3 4 とからなっている。

第 1 ねじ軸 3 3 は、ボールねじが好適である。ボールねじは、摩擦損失が極めて小さく、第 1 サーボモータ 3 4 の小型化が図れる。

[0039] 第 2 移動機構 4 0 は、ベース 2 6 上に y 軸に沿って配置される 2 条のレール 4 1、4 1 と、これらのレール 4 1、4 1 に移動自在に取付けられる第 2 スライダー 4 2 と、y 軸に沿って延びて第 2 スライダー 4 2 を移動させる第 2 ねじ軸 4 3 と、この第 2 ねじ軸 4 3 を回転させる第 2 サーボモータ 4 4 と、第 2 スライダー 4 2 上に設けられ x 軸に沿って延びるサブレール 4 5、4 5 と、これらのサブレール 4 5、4 5 に移動可能に取付けられるサブスライダー 4 6 とからなっている。

[0040] 図 5 に示されるように、コンベア機構 2 3 は、例えば、テーブルフレーム 5 1 に回転可能に取付けられるプーリ 5 2、5 3 と、一方のプーリ 5 2 を回転させるコンベアモータ 5 4 と、プーリ 5 2、5 3 に巻き回されるゴムベルト 5 5 とからなっている。

また、図面表裏方向へ移動する第 1 スライダー 3 2 から上に第 1 支軸 3 5 が延びており、この第 1 支軸 3 5 がテーブルフレーム 5 1 を支える。

[0041] また、図面左右方向へ移動するサブスライダー 4 6 から上に第 2 支軸 4 7 が延びており、この第 2 支軸 4 7 がテーブルフレーム 5 1 を支える。なお、第 1 支軸 3 5 及び第 2 支軸 4 7 はテーブルフレーム 5 1 に回転可能に嵌められている。

[0042] コンベア機構 2 3 の上方にカメラ 5 6 が配置される。このカメラ 5 6 はテーブル（図 4、符号 2 1）の全域を撮影する役割を果たす。カメラ 5 6 は、CCD カメラが好適であるが、画像情報を電子情報として出力することができれば種類は問わない。

このカメラ 5 6 に、演算部 5 8 と制御部 5 9 が接続される。

[0043] 図6(a)に示されるように、コンベアモータ54により、ゴムベルト55を移動させることにより、実線で示す板状ワーク10Bを想像線の位置まで、 x 軸に沿って Xx だけ移動させることができる。この Xx が、板状ワーク10Bを移動させるために必要なコンベア機構13の移動量に相当する。以下、 Xx をコンベア機構の移動量と略記す。

[0044] 図6(b)に示されるように、第1サーボモータ34と第2サーボモータ44により、第1ねじ軸33と第2ねじ軸43を同期して回すことにより、テーブル21を想像線の位置まで、 y 軸に沿って Yy だけ移動させることができる。この Yy が、板状ワーク10Bを移動させるために必要なテーブル移動機構28の移動量に相当する。以下、 Yy をテーブル移動機構の移動量と略記する。

[0045] 図6(c)に示されるように、第1ねじ軸33を止めて、第2ねじ軸43だけを回す。すると、第1支軸35を中心にして、テーブル21が想像線の位置まで、角度 α だけ回転（旋回）する。したがって、第1移動機構30と第2移動機構40とで、テーブル回転機構60が構成されたことになる。角度 α が、板状ワーク10Bを回転させるために必要なテーブル回転機構60の移動量に相当する。以下、 α （後述の θ ）を、テーブル回転機構の移動量と略記する。

[0046] ただし、この発明では、テーブル移動機構28で、テーブル回転機構60を兼ねたので、テーブル回転機構60のために格別の機器を配置する必要はない。

反面、回転機構を用いなくて、直線運動機構を利用して、テーブルを旋回させるため、テーブル移動機構28の作用が複雑化する。そのような構造のセンターリング装置20の作動原理を、幾何学的に説明する。

[0047] 図7は、説明の都合で、第1ねじ軸33を y 軸に重ね、第2ねじ軸43はその右に示される。そして、ゴムベルト55は x 軸に重なっている。

図7に示されるように、 x 軸に目標センターリング位置にセンターリングされた板状ワーク10Cが、イメージされる。一方、第1象限に、センター

リングされる前の板状ワーク 10B があり、この板状ワーク 10B はカメラにより画像認識される。なお、板状ワーク 10B は、略台形状を呈し、非矩形板である。

[0048] 目標センターリング位置における板状ワーク 10C の左上の頂点座標を (x_0, y_0) とする。板状ワーク 10C は、1 枚ごとに形状、寸法がコンピュータで管理される。これらの情報は、コンピュータからずれ演算部 (図 5、符号 58) へ予めインプットされる。すなわち、演算部は、予め頂点座標 (x_0, y_0) を有している。

[0049] また、カメラで撮影された板状ワーク 10B における左上の頂点座標を (x_s, y_s) とする。この座標 (x_s, y_s) は、カメラ画像を解析することにより、演算部 (図 5、符号 58) で特定される。加えて、演算部は撮像から、板状ワーク 10C を基準にして、板状ワーク 10B が θ だけ反時計廻りにずれていることを検出する。

[0050] 座標 (x_s, y_s) を、矢印 (1) のように、座標 (x_1, y_1) まで、 x 軸に沿って移動する。この移動は、図 6 (a) により実施する。

座標 (x_1, y_1) を、矢印 (2) のように、原点 (0, 0) を中心に角度 θ だけ時計廻りに回す。回転後の座標を (x_2, y_2) とする。この回転は、図 6 (c) により実施する。

座標 (x_2, y_2) を、矢印 (3) のように、座標 (x_0, y_0) まで、 y 軸に沿って移動する。この移動は、図 6 (b) により実施する。

[0051] 図 7 中、距離 L は、第 1 ねじ軸 33 と第 2 ねじ軸 43 の間隔であって、既知である。座標 (x_0, y_0)、座標 (x_s, y_s) 及び角度 θ も既知である。

そこで、既知の θ 、 x_0 、 y_0 、 x_s 、 y_s で、コンベア機構の移動量、第 1 移動機構の移動量及び第 2 移動機構の移動量を確定することを、検討する。

[0052]

[数1]

矢印(1)の区間：

$$\text{コンベア機構の移動量} = x_1 - x_s \quad \cdots \cdots (1)$$

$$y_1 = y_s \quad \cdots \cdots (2)$$

[0053] 図7中、矢印(2)の区間では、第2ねじ軸43だけを回すことで、テーブルを旋回させる。

図8に示されるように、第2ねじ軸43は原点からLだけ離れている。第2移動機構により、テーブルを θ だけ時計回りに旋回させることができ、そのときの第2移動機構の移動量は幾何学的に定まる。

[0054] [数2]

$$\text{第2移動機構のみの移動量} = -L \tan \theta \quad \cdots \cdots (3)$$

[0055] 図9に示されるように、座標(x_1, y_1)と座標(x_2, y_2)は、半径R上の点であるため、次のような計算が行える。

[0056] [数3]

$$x_2 = R \cos \psi$$

$$y_2 = R \sin \psi$$

$$\begin{aligned} x_1 &= R \cos(\theta + \psi) = R \cos \theta \cos \psi - R \sin \theta \sin \psi \\ &= x_2 \cos \theta - y_2 \sin \theta \quad \cdots \cdots (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_1 &= R \sin(\theta + \psi) = R \sin \theta \cos \psi + R \cos \theta \sin \psi \\ &= x_2 \sin \theta + y_2 \cos \theta \quad \cdots \cdots (5) \end{aligned}$$

[0057] 図7中、矢印(3)の区間では、単純なy軸に沿った移動である。

[0058] [数4]

$$x_2 = x_0 \quad \cdots \cdots (6)$$

$$\text{第1移動機構の移動量} = y_0 - y_2 \quad \cdots \cdots (7)$$

$$\text{第2移動機構の移動量} = \text{第1移動機構の移動量} \quad \cdots \cdots (8)$$

[0059]

[数5]

$$(4) \text{ から, } x_1 = x_2 \cos \theta - y_2 \sin \theta$$

$$(6) \text{ から, } x_2 = x_0$$

$$x_1 = x_0 \cos \theta - y_2 \sin \theta \cdots \cdots (9)$$

$$(5) \text{ から, } y_1 = x_2 \sin \theta + y_2 \cos \theta$$

$$(2) \text{ から, } y_1 = y_s \text{ で } (6) \text{ から, } x_2 = x_0 \text{ であるから}$$

$$y_s = x_0 \sin \theta + y_2 \cos \theta \cdots \cdots (10)$$

$$(10) \text{ を変形して, } y_2 = (y_s - x_0 \sin \theta) / \cos \theta \cdots \cdots (11)$$

$$(11) \text{ を } (9) \text{ に代入して, } x_1 = x_0 \cos \theta - (y_s - x_0 \sin \theta) \tan \theta \cdots \cdots (12)$$

[0060] [数6]

$$(1) \text{ から, コンベア機構の移動量} = x_1 - x_s$$

$$(12) \text{ を代入して,}$$

$$\text{コンベア機構の移動量} = x_0 \cos \theta - (y_s - x_0 \sin \theta) \tan \theta - x_s$$

[0061] [数7]

$$(7) \text{ から, 第 1 移動機構の移動量} = y_0 - y_2$$

$$(11) \text{ を代入して,}$$

$$\text{第 1 移動機構の移動量} = y_0 - (y_s - x_0 \sin \theta) / \cos \theta$$

[0062] [数8]

$$(3) \text{ と } (8) \text{ を合算して, 第 2 移動機構の移動量}$$

$$= -L \tan \theta + (\text{第 1 移動機構の移動量})$$

[0063] 以上により、次の表に示す演算式が定まる。

[0064] [数9]

	演算式
コンベア機構の移動量	$x_0 \cos \theta - (y_s - x_0 \sin \theta) \tan \theta - x_s$
第 1 移動機構の移動量	$y_0 - (y_s - x_0 \sin \theta) / \cos \theta$
第 2 移動機構の移動量	$-L \tan \theta + (\text{第 1 移動機構の移動量})$

[0065] 上記演算式に基づいて、図6に示す制御部59は、図6(a)にて、コンベアモータ54を制御して板状ワーク10Bを移動させ、図6(b)、(c)にて、第1サーボモータ34を制御して第1ねじ軸33を回し、第2サーボモータ44を制御して第2ねじ軸43を回す。結果、図7に示す板状ワーク10Bは、目標センターリング位置にある板状ワーク10Cに重なっている。

[0066] なお、コンベアモータ54と第1・第2サーボモータ34、44は、一括して同時に運転される。すなわち、同時に始動し、演算された移動量に達したもののから順に停止させる。

図7に示す矢印(1)、矢印(2)、矢印(3)をこの順に実施するよりは、移動時間が大幅に短縮できる。ただし、同時に始動する他、順不同で始動させることは差し支えない。

[0067] 上記演算式を検証する。

$\theta = 5^\circ$ 、 $L = 700$ (mm、以下同じ)、 $x_0 = 350$ 、 $y_0 = 250$ 、 $x_s = 500$ 、 $y_s = 400$ とし、上式を計算した。

コンベアの移動量は、 -183.6 、

第1移動機構の移動量は、 -120.9 、

第2移動機構の移動量は、 -186.5 であり、図7と良好に合致した。

[0068] 図1にて、第1センターリング装置20Aと第2センターリング装置20Bは各々カメラを備えているため、各々板状ワーク10B、10Bをセンターリングすることができる。

[0069] 次に、長尺ワークのセンターリングについて説明する。

図10に示されるように、第1センターリング装置20Aと第2センターリング装置20Bに跨るように、長尺ワーク61Bが載っている。目標センターリング位置に置かれる長尺ワーク61Cは、想像線で示す。

[0070] 第2センターリング装置20Bのカメラによる撮像から座標(x_s , y_s)及びずれ角 θ が検出できる。また、予め座標(x_0 , y_0)はインプットされている。

演算部での演算に基づいて制御部は、右のコンベアモータ 5 4 A と左のコンベアモータ 5 4 B を同期して運転する。

[0071] 同時並行して、第 1 センターリング装置 2 0 A の第 1 ねじ軸 3 3 A は止めたままで、第 1 センターリング装置 2 0 A の第 1 支軸 3 5 を全体の旋回中心とし、第 1 センターリング装置 2 0 A の第 2 ねじ軸 4 3 A と第 2 センターリング装置 2 0 B の第 1 ・第 2 ねじ軸 3 3 B、4 3 B を回す。第 1 センターリング装置 2 0 A の第 1 支軸 3 3 A を全体の旋回中心とし、両テーブルが θ だけ旋回する。

[0072] y 軸に沿った移動は、4 つのサーボモータ 3 4 A、4 4 A、3 4 B、4 4 B を同期して回せばよい。

すなわち、制御部は、第 1 センターリング装置 2 0 A の第 1 サーボモータ 3 4 A と第 2 サーボモータ 4 4 A 及び第 2 センターリング装置 2 0 B の第 1 サーボモータ 3 4 B と第 2 サーボモータ 4 4 B を運転する。結果、板状ワーク 6 1 B は、センターリングされ、板状ワーク 6 1 C に重なる。

[0073] この例では、2 基のセンターリング装置 2 0 A、2 0 B を直列に配置したが、3 基以上を配置してもよい。そうすることで、ごく短い板状ワークから長大な長尺ワークまでのセンターリングが 1 つの設備で実施できる。

[0074] 次に、本発明に係るセンターリング装置の変更例を説明する。

図 1 1 に示されるように、ベース 2 6 にレール 6 2、6 2 を敷き、これらのレール 6 2、6 2 にスライダ 6 3 を y 軸に沿って移動可能に設け、移動用サーボモータ 6 7 で回されるねじ軸 6 8 で、スライダ 6 3 を y 軸方向に移動させる。すなわち、この例では、テーブル移動機構 2 8 が、ねじ軸 6 8 と移動用サーボモータ 6 7 で構成される。したがって、テーブル移動機構 2 8 の構成は適宜変更可能である。

[0075] そして、スライダ 6 3 に回転用サーボモータ 6 4 を載せ、この回転用サーボモータ 6 4 に減速機 6 5 を載せ、この減速機 6 5 の減速機軸 6 5 a でテーブル 2 1 を支持させる。テーブル 2 1 に、4 個の自在車輪 6 6 を設ける。自在車輪 6 6 がベース 2 6 上を走行することにより、テーブル 2 1 の上下動

は抑制される。自在車輪 6 6 により、減速機軸 6 5 a への曲げ荷重を大幅に下げることができる。

[0076] 図 1 2 (a) に示されるように、減速機軸 6 5 a が原点 (0, 0) に置かれている。座標 (x_0 , y_0)、座標 (x_s , y_s) 及び角度 θ も既知である。

原点 (0, 0) を中心に、板状ワーク 1 0 B を時計回りに、角度 θ だけ回す。回した後の頂点座標 (x_4 , y_4) は、図 7 での範囲 (2) と同様に、幾何学的に定まる。

[0077] 図 1 2 (b) に示されるように、板状ワーク 1 0 B は方位が板状ワーク 1 0 C と合致している。板状ワーク 1 0 B を x 軸に沿って X_x だけ移動させ、 y 軸に沿って Y_y だけ移動させる。 X_x は ($x_0 - x_4$)、 Y_y は ($y_0 - y_4$) で一義的に定まる。結果、板状ワーク 1 0 B は板状ワーク 1 0 C に重なる。

[0078] 図 1 1 にて、コンベア機構 2 3 で X_x の移動を行い、回転用サーボモータ 6 4 でずれ角 θ を是正し、移動用サーボモータ 6 5 とねじ軸 6 6 とで Y_y の移動を行えばよい。

すなわち、この例では、移動用サーボモータ 6 5 とねじ軸 6 6 が、テーブル移動機構 2 8 に該当し、回転用サーボモータ 6 4 と減速機 6 5 が、テーブル回転機構 6 0 に該当する。

[0079] なお、減速機 6 5 は、遊星ギヤ減速機など高減速比が得られものを採用する。ただし、このように精密な回転角度が要求されるので、高減速比の減速機が必要である。

一方、図 4 に示すねじ軸 4 3 は、これ自体が高減速比減速機を兼ねる。よって、図 4 の構成の方が、コストダウンを容易に図ることができる。

[0080] また、図 1 で説明したように、本発明のセンターリング装置は成形プレス機の入口に配置されることが望ましいが、その他の用途に使用することは差し支えない。

[0081] また、図 1 に示されるように、板状ワークは 2 つのテーブルに跨る長さの

長尺材である場合、本発明のセンターリング装置 20 により、長尺材の回転と移動とを同時に行うことで長尺材のセンターリングを実施する。回転と移動をシリーズに（順に）行う場合に比較して、本発明では回転と移動を同時に並行して行うため、長尺材のセンターリング作業時間を削減し、生産性が高まる。

[0082] また、図 2 に示されるように、2つのテーブルの各々に板状ワークを載せた場合、本発明のセンターリング装置 20 により、2枚の板状ワークの回転と移動とを同時に行うことで板状ワークのセンターリングを互いに独立して実施する。回転と移動を同時に並行して行うため、2枚の板状ワークのセンターリング作業時間を削減し、生産性が高まる。また、2枚の板状ワークを同時にセンターリングするため、生産性がより向上する。

[0083] また、図 3 に示されるように、台形など異形材のセンターリングが実施できる。異形材は矩形材と変わることなく、迅速に且つ容易にセンターリングすることができる。

[0084] 尚、実施例では、直列に2つのテーブルを並べたが、3つ以上のテーブルを直列に並べることは差し支えない。

産業上の利用可能性

[0085] 本発明は、本発明のセンターリング装置は成形プレス機の入口に配置されることが望ましい。

符号の説明

[0086] 10…板状ワーク、10B…センターリング前の板状ワーク、10C…目標センターリング位置にセンターリングされた板状ワーク、12…第1ロボット、15…第2ロボット、20…センターリング装置、21…テーブル、23…コンベア機構、28…テーブル移動機構、30…第1移動機構、40…第2移動機構、56…カメラ、58…演算部、59…制御部、60…テーブル回転機構。

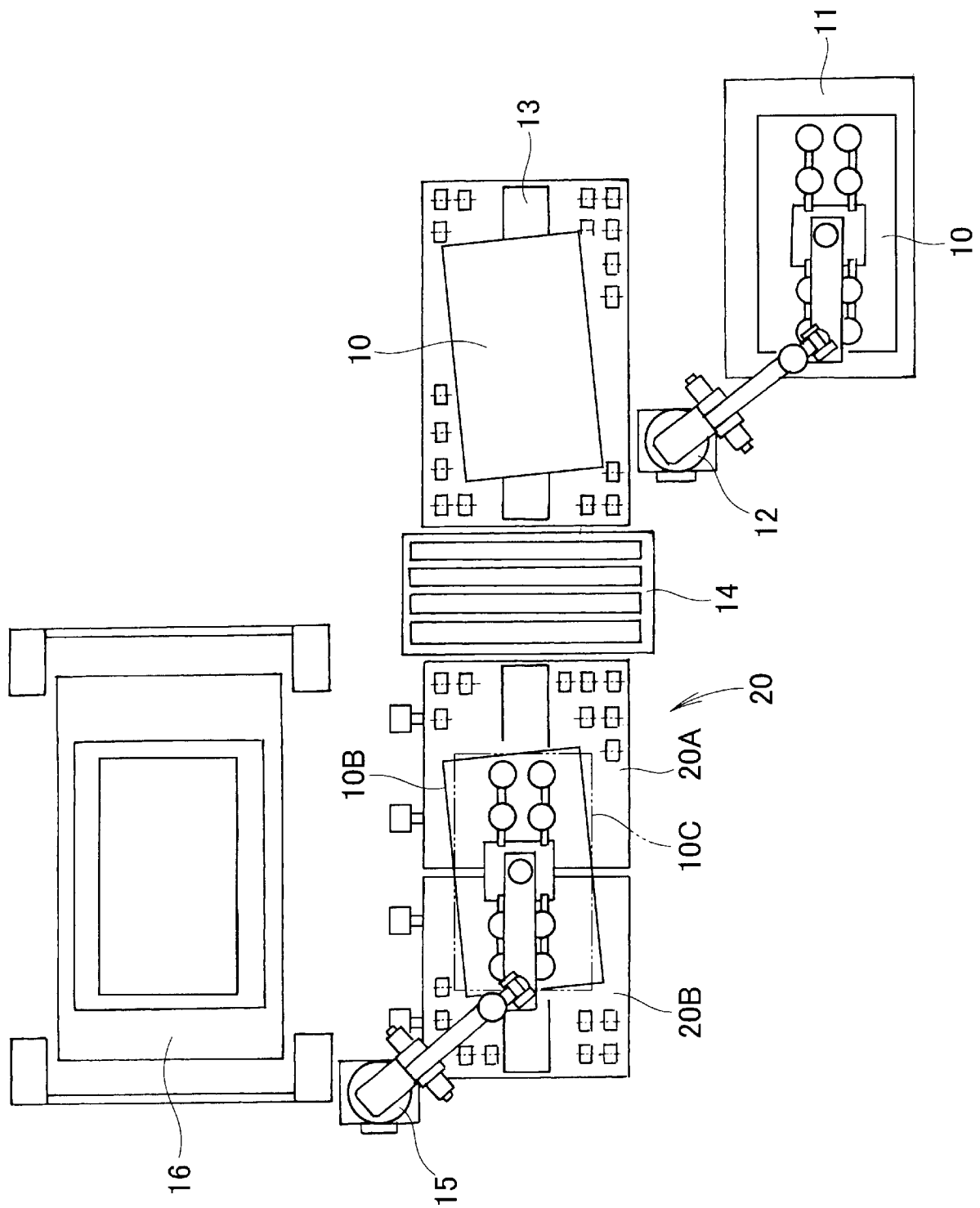
請求の範囲

- [請求項1] 板状ワークを水平方向に搬送するコンベア機構を有するテーブルと、
、
このテーブル上に置かれている前記板状ワークを撮影するカメラと、
、
前記搬送方向と直交する方向に前記テーブルを水平に移動させるテーブル移動機構と、
前記テーブルを鉛直軸廻りに回すテーブル回転機構と、
前記目標センターリング位置情報と前記カメラで取得した位置情報とを比較して、前記コンベア機構の移動量、前記テーブル移動機構の移動量及び前記テーブル回転機構の移動量を演算する演算部と、
この演算部で求めた移動量に基づいて、前記コンベア機構、前記テーブル移動機構及び前記テーブル回転機構を制御する制御部と、からなることを特徴とする板状ワークのセンターリング装置。
- [請求項2] 前記テーブル移動機構は、互いに平行に配置される第1移動機構と第2移動機構とからなる請求項1記載の板状ワーク用センターリング装置。
- [請求項3] 前記演算部は、前記カメラで取得した位置情報から、前記板状ワークの特徴点を捉え、前記コンベア機構の移動量、前記テーブル移動機構の移動量及び前記テーブル回転機構の移動量を演算する請求項1記載の板状ワークのセンターリング装置。
- [請求項4] 請求項3記載の板状ワーク用センターリング装置が、直列に複数基設けられている板状ワークのセンターリング装置。
- [請求項5] 前記板状ワークは複数のテーブルに跨る長さの長尺材である請求項4記載の板状ワークのセンターリング装置。
- [請求項6] 前記テーブルの各々に前記板状ワークが載っている請求項4記載の板状ワークのセンターリング装置。
- [請求項7] 前記板状ワークは、異形材である請求項5記載の板状ワークのセン

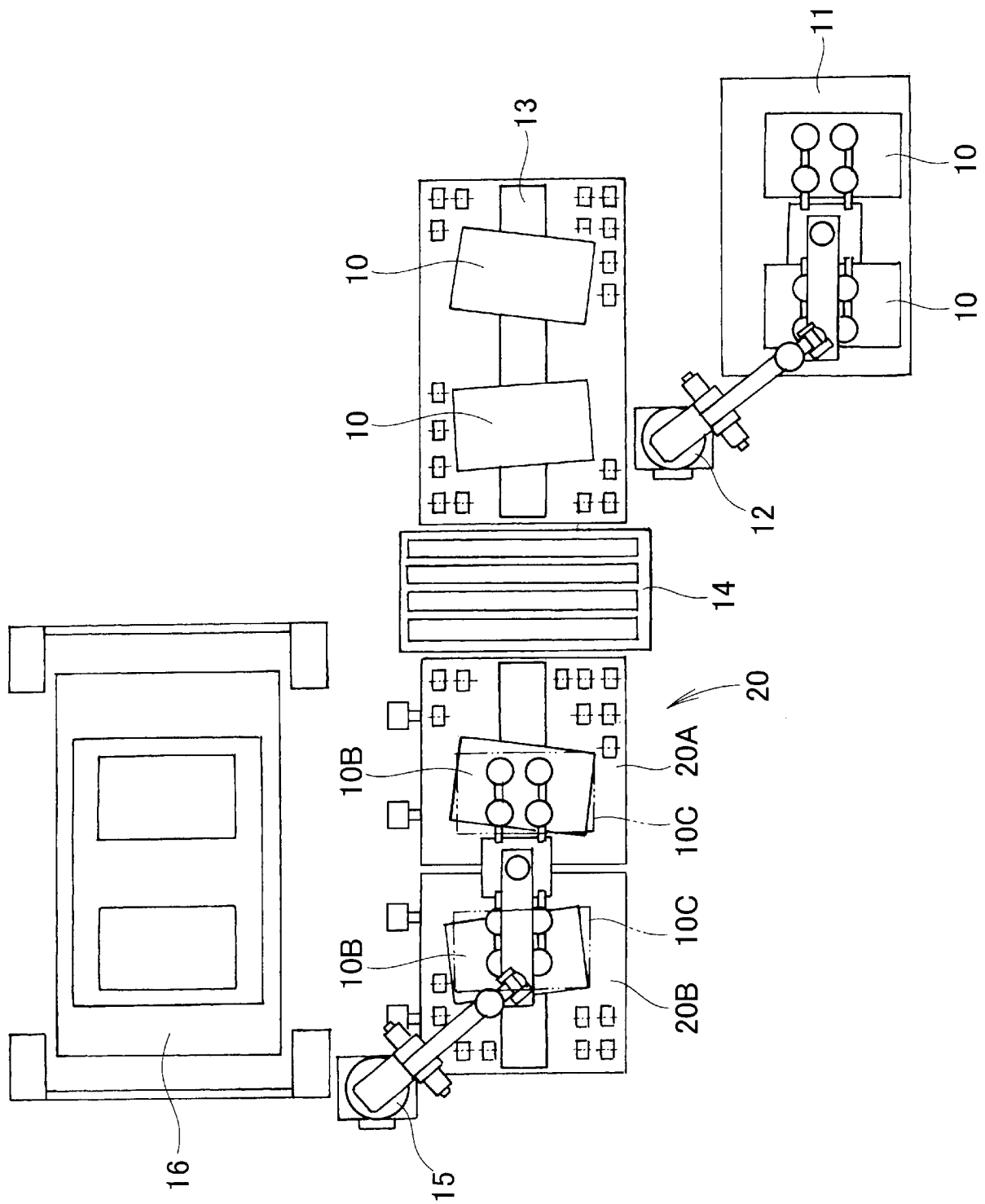
ターリング装置。

- [請求項8] 板状ワークを水平方向に搬送するコンベア機構を有するテーブルと、
- 、
- このテーブル上に置かれている前記板状ワークを撮影するカメラと
- 、
- 前記搬送方向と直交する方向に前記テーブルを水平に移動させるテーブル移動機構と、
- 前記テーブルを鉛直軸廻りに回すテーブル回転機構と、
- 前記目標センターリング位置情報と前記カメラで取得した位置情報とを比較して、前記コンベア機構の移動量、前記テーブル移動機構の移動量及び前記テーブル回転機構の移動量を演算する演算部と、
- この演算部で求めた移動量に基づいて、前記コンベア機構、前記テーブル移動機構及び前記テーブル回転機構を制御する制御部と、からなる板状ワークのセンターリング装置であって、
- 前工程から搬送された板状ワークを次工程へ移載する第1ロボットと、移動制御された前記板状ワークを次工程へ移載する第2ロボットを備え、
- 前記テーブル移動機構は、互いに平行に配置される第1移動機構と第2移動機構とからなり、
- 前記演算部は、前記カメラで取得した位置情報から、前記板状ワークの特徴点を捉え、前記コンベア機構の移動量、前記テーブル移動機構の移動量及び前記テーブル回転機構の移動量を演算するものである、板状ワークのセンターリング装置。

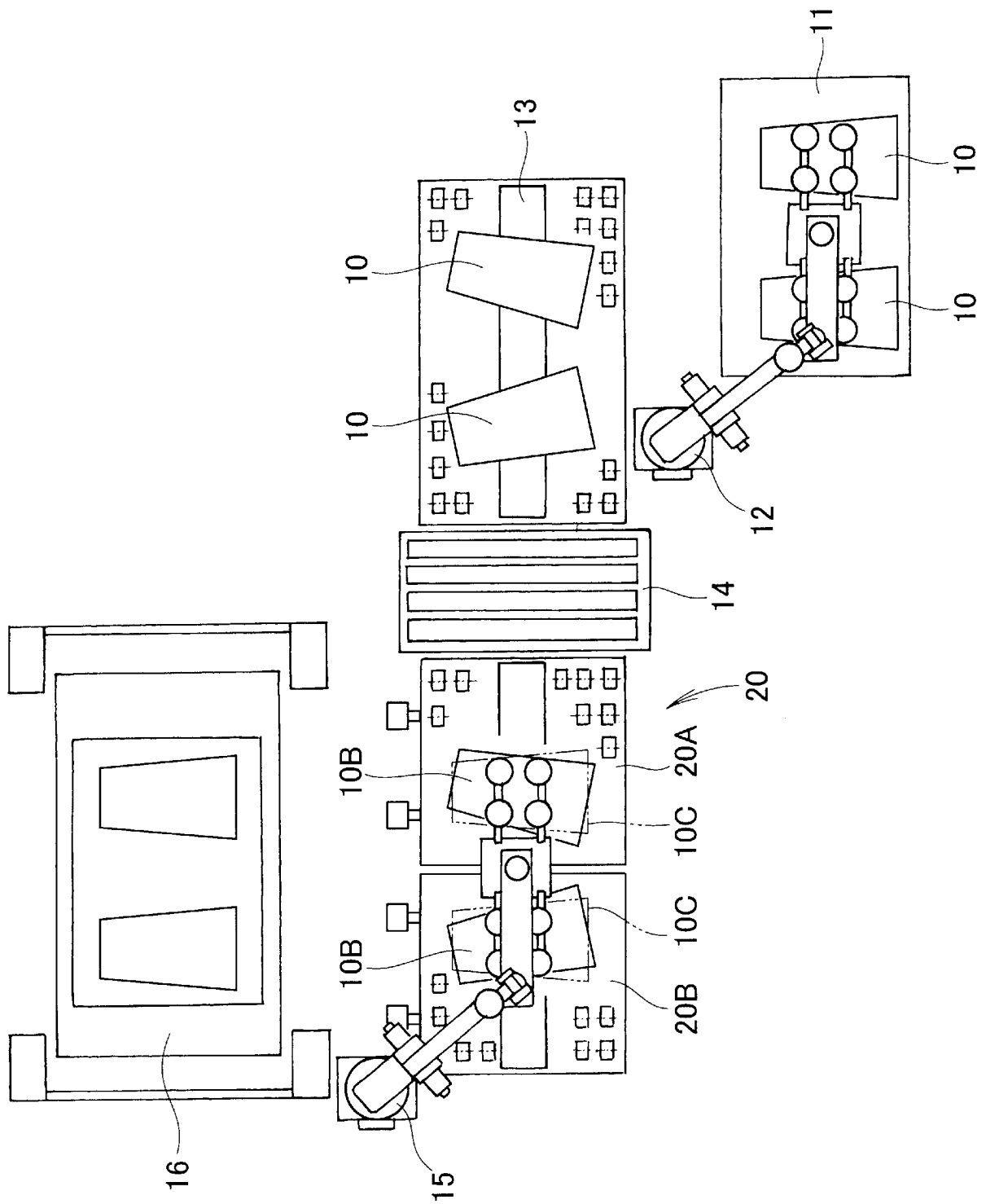
[図1]



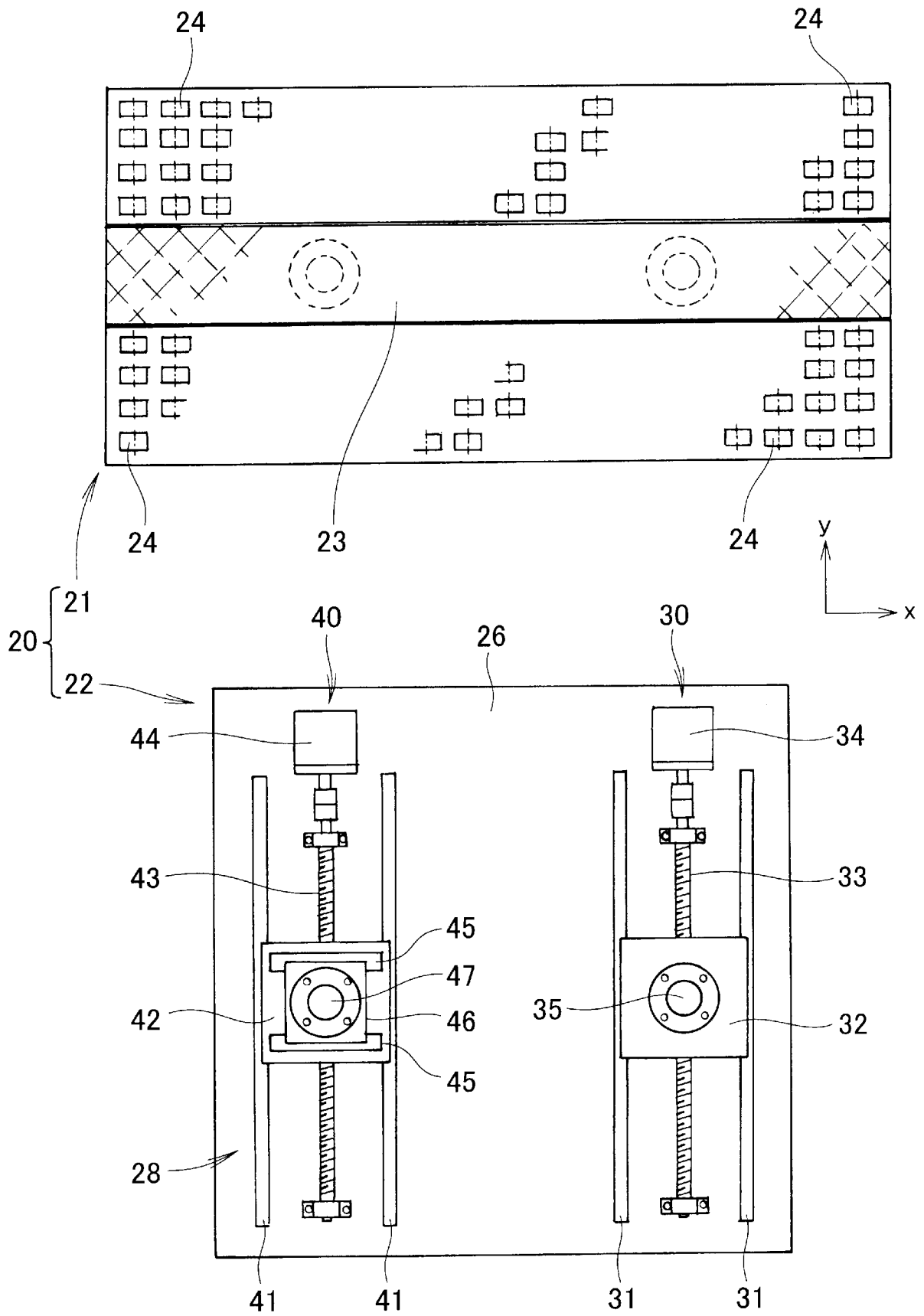
[図2]



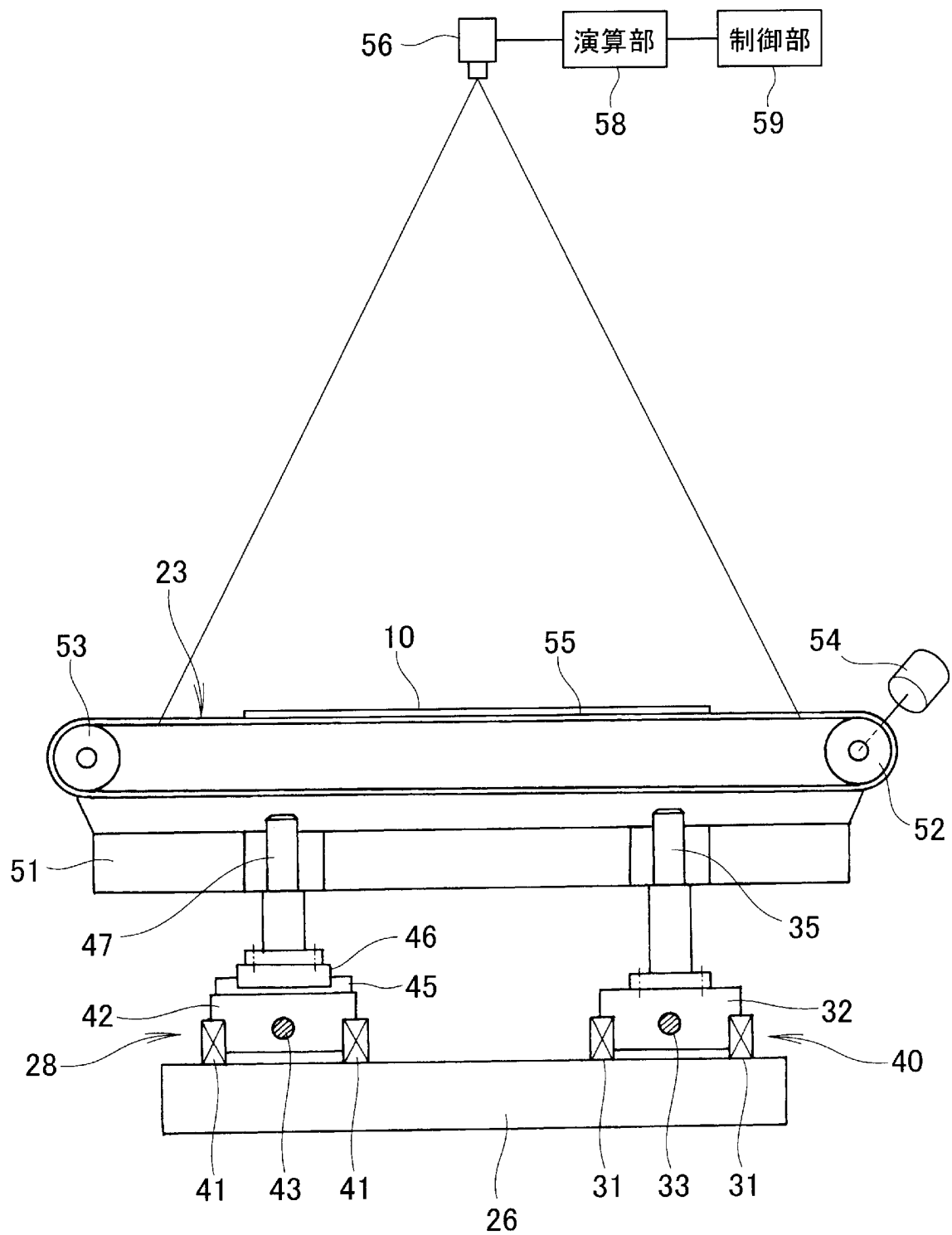
[図3]



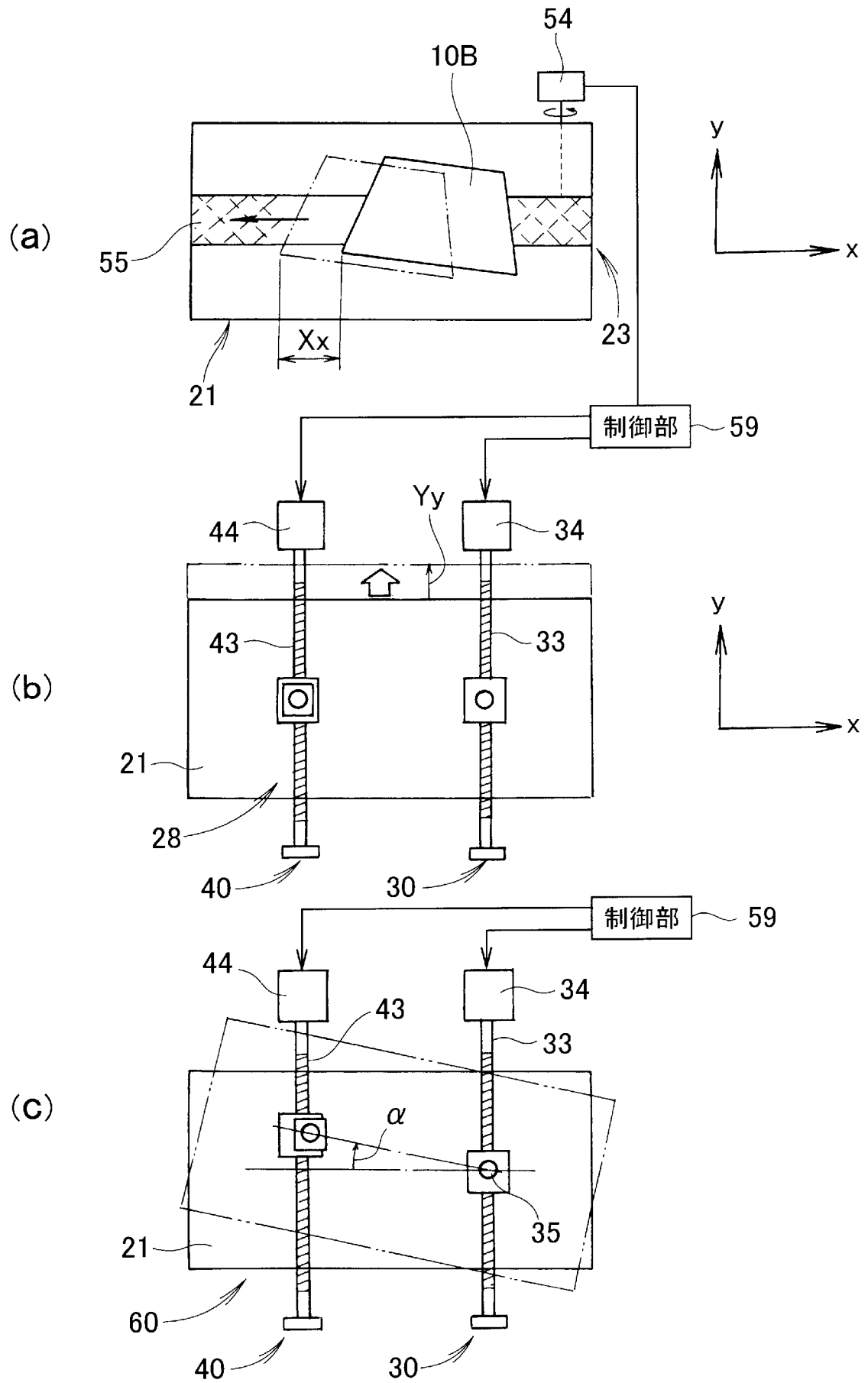
[図4]



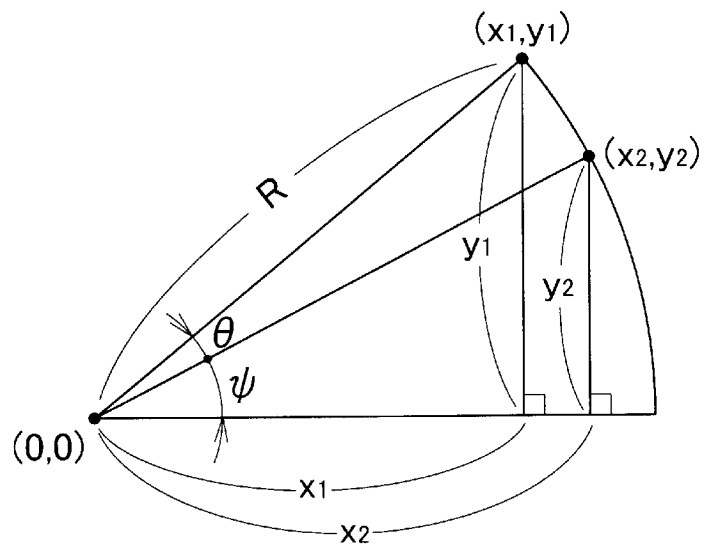
[図5]



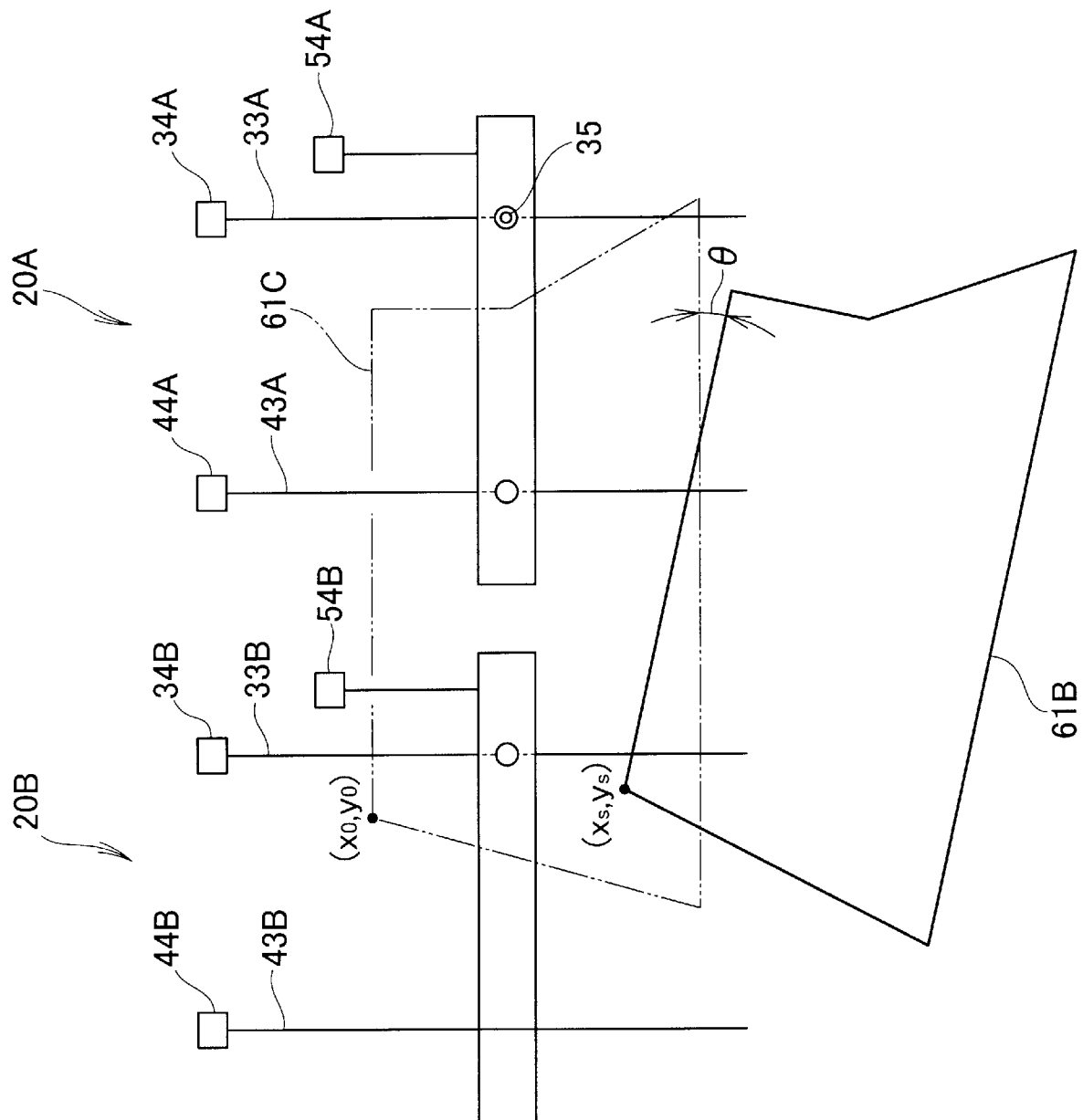
[図6]



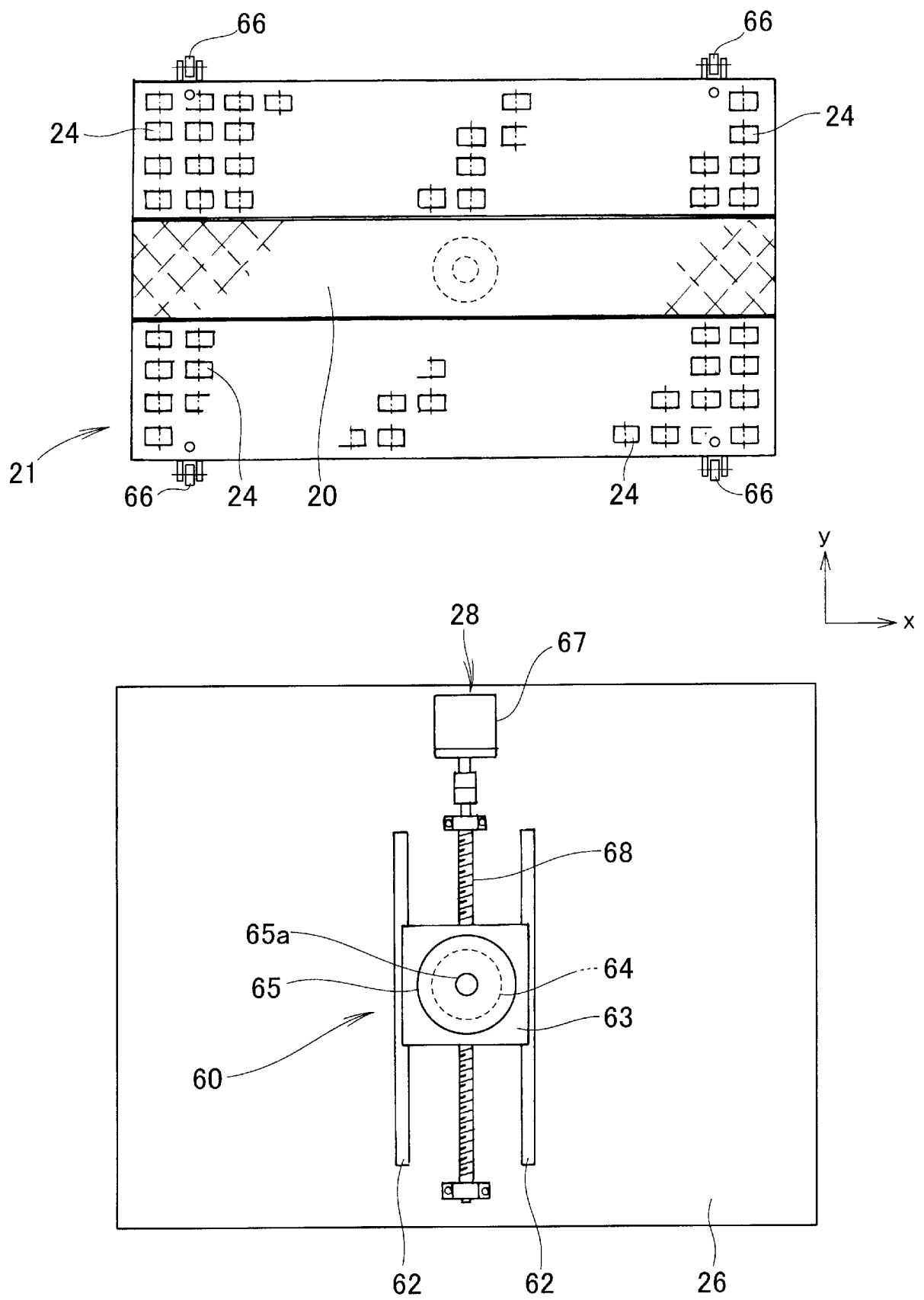
[図9]



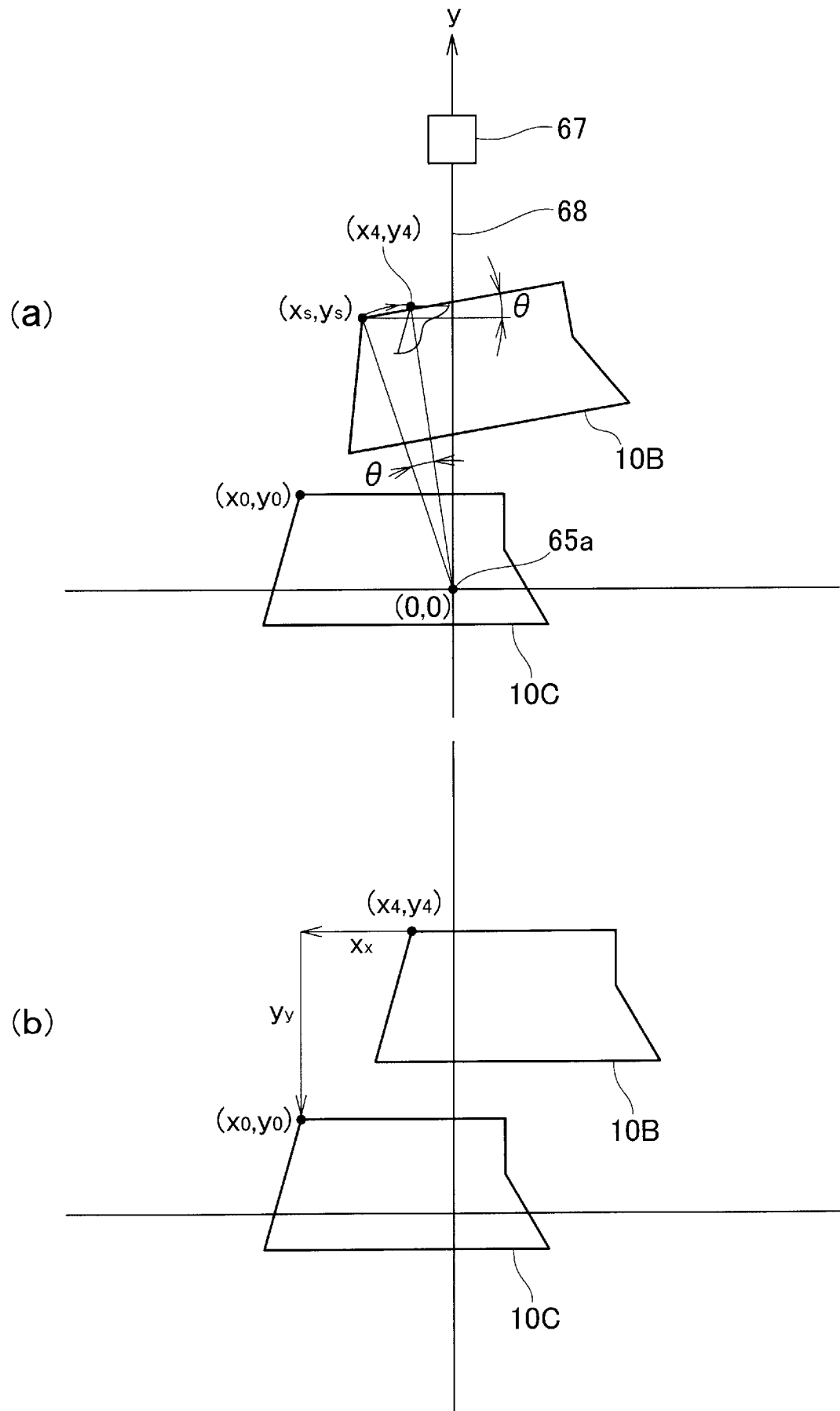
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D43/00(2006.01) i, G01B11/00(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)

B21D43/00, G01B11/00

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-229726 A (Homei Sangyo Kabushiki Kaisha), 22 August 2000 (22.08.2000), paragraphs [0009] to [0016]; fig. 5 to 13 (Family: none)	1-8
Y	JP 2008-94547 A (Hitachi Zosen Fukui Corp.), 24 April 2008 (24.04.2008), claims 1, 2 (Family: none)	1-8

☐ 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
22 October, 2013 (22.10.13)

Date of mailing of the international search report
05 November, 2013 (05.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B21D43/00(2006.01)i, G01B11/00(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. B21D43/00, G01B11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2000-229726 A（豊明産業株式会社）2000.08.22, 段落番号【0009】－【0016】，第5－13図 （ファミリーなし）	1－8
Y	JP 2008-94547 A（株式会社エイチアンドエフ）2008.04.24, 【請求項1】，【請求項2】 （ファミリーなし）	1－8

☐ 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 2 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 5 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

仁木 学

3 P

3 1 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4