

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4445680号
(P4445680)

(45) 発行日 平成22年4月7日 (2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月22日 (2010.1.22)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 7 L 5/02 (2006.01) B 2 7 L 5/02 B

請求項の数 4 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2001-46475 (P2001-46475)	(73) 特許権者	000155182
(22) 出願日	平成13年2月22日 (2001.2.22)		株式会社名南製作所
(65) 公開番号	特開2001-310308 (P2001-310308A)		愛知県大府市梶田町3丁目130番地
(43) 公開日	平成13年11月6日 (2001.11.6)	(72) 発明者	小池 優
審査請求日	平成20年2月5日 (2008.2.5)		愛知県大府市梶田町三丁目130番地 株
(31) 優先権主張番号	特願2000-52145 (P2000-52145)		式会社名南製作所内
(32) 優先日	平成12年2月23日 (2000.2.23)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	審査官	井上 博之
		(56) 参考文献	特開昭49-009798 (JP, A)
			実開昭59-124104 (JP, U)
			特開昭61-152403 (JP, A)
		(58) 調査した分野 (Int.Cl., DB名)	
			B27L 5/02
			B27L 5/04

(54) 【発明の名称】 原木木口のマーク位置検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

原木を保持する2個の保持部材と、

2個の保持部材に各々設けられ、該保持部材を原木の繊維方向と直交する方向で第1位置から第2位置へ移動させる2個の移動装置であって、第1位置と第2位置とを結ぶ方向と、該結ぶ方向を通る垂直な仮想面において該結ぶ方向と直交する方向の両方向に、各々独立して移動量を制御可能な2個の移動装置と、

第1位置と第2位置の各位置において、前記垂直な仮想面と直交する方向に原木の繊維方向の長さより長い間隔で、レンズが相対した状態で配置され、該レンズとレンズを経由して入射された原木の木口の像を写す撮像素子とを有する撮像装置であって、第1位置の両撮像装置のレンズの焦点距離は第2位置の両撮像装置のレンズの焦点距離より小とした各撮像装置と、

保持部材が第1位置にある時、原木の両木口の像を各々撮像装置の撮像素子上に結ばせ、両木口に付けられたマークの撮像素子上での位置を各々演算する画像処理演算手段と、画像処理演算手段からの位置の情報によりマークが第2位置の所定位置に至るように、2個の保持部材の、前記結ぶ方向と前記結ぶ方向と直交する方向の移動量を各々算出し、2個の移動装置に該算出された量各々移動するように作動信号を出す制御器と、

保持部材が第2位置にある時、原木の両木口の像を各々撮像装置の撮像素子上に結ばせ、木口に付けられたマークの撮像素子上での位置を各々演算する画像処理演算手段と、

画像処理演算手段からの位置の情報によりマークが第2位置の所定位置へより正確に至

10

20

るように、2個の保持部材の、前記結ぶ方向と前記結ぶ方向と直交する方向の移動量を各々算出し、2個の移動装置に該算出された量更に各々移動するように作動信号を出す制御器と、

からなる原木木口のマーク位置検出装置。

【請求項2】

原木を保持する2個の保持部材と、

2個の保持部材に各々設けられ、該保持部材を原木の繊維方向と直交する方向での同一垂直仮想面で該保持部材を第1位置から第2位置を経て第3位置へ移動させる2個の移動装置であって、同一垂直仮想面で任意の方向と該任意の方向と直交する方向の両方向に、各々独立して移動量を制御可能な2個の移動装置と、

10

第1位置と第2位置の各位置において、前記垂直な仮想面と直交する方向に原木の繊維方向の長さより長い間隔で、レンズが相対した状態で配置され、該レンズとレンズを経由して入射された原木の木口の像を写す撮像素子とを有する撮像装置であって、第1位置の両撮像装置のレンズの焦点距離は第2位置の両撮像装置のレンズの焦点距離より小とした各撮像装置と、

保持部材が第1位置にある時、原木の両木口の像を各々撮像装置の撮像素子上に結ばせ、両木口に付けられたマークの撮像素子上での位置を各々演算する画像処理演算手段と、画像処理演算手段からの位置の情報によりマークが第2位置の所定位置に至るように、2個の保持部材の、前記任意の方向と前記任意の方向と直交する方向の移動量を各々算出し、2個の移動装置に該算出された量各々移動するように作動信号を出す制御器と、

20

保持部材が第2位置にある時、原木の両木口の像を各々撮像装置の撮像素子上に結ばせ、木口に付けられたマークの撮像素子上での位置を各々演算する画像処理演算手段と、画像処理演算手段からの位置の情報によりマークが第3位置の所定位置に至るように、2個の保持部材の、前記任意の方向と前記任意の方向と直交する方向の移動量を各々算出し、2個の移動装置に該算出された量各々移動するように作動信号を出す制御器と、からなる原木木口のマーク位置検出装置。

【請求項3】

移動装置が、原木の繊維方向と直交する方向に保持部材を案内する案内部材を有し且つ第1位置側において原木の繊維方向と平行な同一仮想線上に間隔をおいて回動中心があり第1作動部材により互いに独立して所定角度回動自在の2個のアームと、保持部材を案内部材により案内しつつ所定量移動させる第2作動部材とからなる請求項1又は2記載の原木木口のマーク位置検出装置。

30

【請求項4】

移動装置が、原木の繊維方向と直交する水平方向に保持部材を案内する案内部材を有し且つ第3作動部材により垂直方向に互いに独立して所定量移動自在の2個のアームと、保持部材を案内部材により案内しつつ所定量移動させる第4作動部材とからなる請求項1又は2記載の原木木口のマーク位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

40

ベニヤレースで原木を回転させ切削する際、予め原木の両木口の回転中心となるべき位置に、ドリルで形成された孔等のマークを付けているが、本発明は、これらマークの位置を検出しその情報により該マークが所定の位置に至るように原木を移動させる、原木のマーク位置検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、特公平4-31847号公報に記載されているように、ベニヤ単板（以下、単板という）を有効に得るために予め各種の芯出し装置により切削時の原木の回転中心となるべき原木両木口での位置を求めて各々孔などのマークを付け、次工程で該マークを検出し該マークとベニヤレースのスピンドルの回転中心とが一致するように原木を移動させ、次い

50

でスピンドルで保持し刃物により切削することが行なわれている。

その際、木口の孔などのマークを検出するための、レンズとレンズを経由して入射された原木の像を写す撮像素子とを含む撮像装置を、例えば側面図である図 27、図 27 の平面説明図である図 28 に示すように配置し、以下のように位置決めを行っていた。

即ち、原木 201 を保持し図 27 の矢印の方向及び図 28 の矢印の方向に移動自在の V 字状の 2 個の保持部材 203 と、孔 201b が形成され斜光を受ける原木 201 の木口 201a に相対し、レンズとレンズを経由して入射された原木の像を写す撮像素子とを備えた例えば CCD (charge coupled device) カメラ 205 を備えている。

カメラ 205 の撮像素子 (図示せず) 上では、木口 201a の孔 201b は斜光により黒の丸として表れ、この画像を画像処理演算手段 (図示せず) により、撮像素子上での孔 201b の位置の情報を検出する。

10

これら情報を受けた制御器 (図示せず) からの作動信号により、両木口 201a の孔 201b の位置が、各々カメラ 205 に対し上下方向 (図 27 で上下方向) 及び左右方向 (図 28 で上下方向) で所定の位置に至るように、保持部材 203 を各々図 27 及び 28 に示す矢印の方向に移動させる。

次いで例えば原木 201 の両木口に各々把持爪 (図示せず) を食い込ませた状態で、該把持爪により原木 201 をベニヤレース (図示せず) へ搬送する。

このベニヤレースへの搬送では、前記位置の情報によりベニヤレースのスピンドルの回転中心の位置と原木 201 の木口の孔 201b の位置とを一致させるべく各把持爪を移動させ、原木 201 をスピンドルで保持した後、原木 201 を回転させ刃物 (図示せず) により切削している。

20

【0003】

【発明が解決すべき課題】

しかるに、上記装置で原木の木口に対して 1 台のカメラ 205 で孔を検出する際、カメラ 205 のレンズの焦点距離を大とすると、分解能が大きくなってより正確に孔の位置を検出することができるが、カメラ 205 の撮像素子上に像として写し出される部分は木口の狭い面積となり、その面積の中に孔が無いと検出することができなくなる。

逆に、カメラ 205 のレンズの焦点距離を小とすると、カメラ 205 の撮像素子上に像として写し出される部分は木口の広い面積となり、孔を検出することができるが、分解能が小さくなるため、孔の正確な位置を検出することができず、殆どの場合実際の位置に対し数 mm から十数 mm ずれた位置として検出されてしまう。

30

一方ベニヤレースで原木を切削して得られる単板の厚さは薄い場合 0.6 mm 程度であるため、前記ずれた位置での情報により原木を上記のように把持爪で保持して移動させ、スピンドルで保持し刃物で切削すると、歩留りを低下させてしまうのである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記問題を解決するために、原木木口のマーク位置検出装置として、原木を保持する 2 個の保持部材と、2 個の保持部材に各々設けられ、該保持部材を原木の繊維方向と直交する方向で第 1 位置から第 2 位置へ移動させる 2 個の移動装置であって、第 1 位置と第 2 位置とを結ぶ方向と、該結ぶ方向を通る垂直な仮想面において該結ぶ方向と直交する方向の両方向に、各々独立して移動量を制御可能な 2 個の移動装置と、第 1 位置と第 2 位置の各位置において、前記垂直な仮想面と直交する方向に原木の繊維方向の長さより長い間隔で、レンズが相対した状態で配置され、該レンズとレンズを経由して入射された原木の木口の像を写す撮像素子とを有する撮像装置であって、第 1 位置の両撮像装置のレンズの焦点距離は第 2 位置の両撮像装置のレンズの焦点距離より小とした各撮像装置と、保持部材が第 1 位置にある時、原木の両木口の像を各々撮像装置の撮像素子上に結ばせ、両木口に付けられたマークの撮像素子上での位置を各々演算する画像処理演算手段と、画像処理演算手段からの位置の情報によりマークが第 2 位置の所定位置に至るように、2 個の保持部材の、前記結ぶ方向と前記結ぶ方向と直交する方向の移動量を各々算出し、2 個の移動装置に該算出された量各々移動するように作動信号を出す制御器と、保持部材が第 2

40

50

位置にある時、原木の両木口の像を各々撮像装置の撮像素子上に結ばせ、木口に付けられたマークの撮像素子上での位置を各々演算する画像処理演算手段と、画像処理演算手段からの位置の情報によりマークが第2位置の所定位置へより正確に至るように、2個の保持部材の、前記結ぶ方向と前記結ぶ方向と直交する方向の移動量を各々算出し、2個の移動装置に該算出された量更に各々移動するように作動信号を出す制御器とで構成する。

【0005】

また原木を保持する2個の保持部材と、2個の保持部材に各々設けられ、該保持部材を原木の繊維方向と直交する方向での同一垂直仮想面で該保持部材を第1位置から第2位置を経て第3位置へ移動させる2個の移動装置であって、同一垂直仮想面で任意の方向と該任意の方向と直交する方向の両方向に、各々独立して移動量を制御可能な2個の移動装置と、第1位置と第2位置の各位置において、前記垂直な仮想面と直交する方向に原木の繊維方向の長さより長い間隔で、レンズが相対した状態で配置され、該レンズとレンズを経由して入射された原木の木口の像を写す撮像素子とを有する撮像装置であって、第1位置の両撮像装置のレンズの焦点距離は第2位置の両撮像装置のレンズの焦点距離より小とした各撮像装置と、保持部材が第1位置にある時、原木の両木口の像を各々撮像装置の撮像素子上に結ばせ、両木口に付けられたマークの撮像素子上での位置を各々演算する画像処理演算手段と、画像処理演算手段からの位置の情報によりマークが第2位置の所定位置に至るように、2個の保持部材の、前記任意の方向と前記任意の方向と直交する方向の移動量を各々算出し、2個の移動装置に該算出された量各々移動するように作動信号を出す制御器と、保持部材が第2位置にある時、原木の両木口の像を各々撮像装置の撮像素子上に結ばせ、木口に付けられたマークの撮像素子上での位置を各々演算する画像処理演算手段と、画像処理演算手段からの位置の情報によりマークが第3位置の所定位置に至るように、2個の保持部材の、前記任意の方向と前記任意の方向と直交する方向の移動量を各々算出し、2個の移動装置に該算出された量各々移動するように作動信号を出す制御器とで構成しても良い。

【0006】

これら原木木口のマーク位置検出装置において、移動装置を、原木の繊維方向と直交する方向に保持部材を案内する案内部材を有し且つ第1位置側において原木の繊維方向と平行な同一仮想線上に間隔をおいて回動中心があり第1作動部材により互いに独立して所定角度回動自在の2個のアームと、保持部材を案内部材により案内しつつ所定量移動させる第2作動部材とで構成しても良い。

同じくこれら原木木口のマーク位置検出装置において、移動装置を、原木の繊維方向と直交する水平方向に保持部材を案内する案内部材を有し且つ第3作動部材により垂直方向に互いに独立して所定量移動自在の2個のアームと、保持部材を案内部材により案内しつつ所定量移動させる第4作動部材とで構成しても良い。

尚、撮像装置とは、CCDカメラのように撮像素子上に得られた光の情報を電気信号に変えることができる装置である。

【0007】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を説明する。

図1の平面説明図、図1の一点鎖線A-Aより矢印の方向を見た図である図2及び図1の一点鎖線B-Bより矢印の方向を見た図である図3に示すように、回動中心が一致する回動軸1a、1bを第1支柱3、5により定位置に保持する。回動軸1aには、取付け部材7aを軸受(図示せず)を介して回動自在に備える。

この取付け部材7aには図1の左右方向に長い2個の側壁7bが、図1、図2に示すように、回動軸1aの軸中心線方向に間隔をおいて固定され、また両側壁7bの底面には、同じく図1の左右方向での長さが側壁7bより長く左方向へ突出した状態に底板7cが、また側壁7bの図1、図3で右端には側壁7bと底板7cとの端面に当板7dが固定されることでアーム7が構成されている。

側壁7bにはその上面に2列のリニアガイド11を設け、また該リニアガイド11に沿っ

10

20

30

40

50

て移動を案内されるスライド部材 15 を備える。

スライド部材 15 には、図 3 に示すように、上部に V 字状となるように配置された原木当接部 19 を有する支持部材 23 を固定する。

またスライド部材 15 の下部には、図 3 で左右方向に貫通する雌ねじ（図示せず）を形成し、雌ねじには、例えば図 1 の一点鎖線 C - C より矢印の方向を見た図である図 4 に示すように、形状が合致する雄ねじ 31 を挿通した状態で設ける。

これら雄ねじ 31 は、回転軸 1a 側で底板 7c に固定されたアブソリュート型ロータリエンコーダ（図示せず）を備えた第 2 作動部材の 1 例であるサーボモータ 35 に接続されており、サーボモータ 35 の回転で雄ねじ 31 が回転することによりスライド部材 15 がリニアガイド 11 に沿って往復移動可能となる。

10

【0008】

一方、図 2、図 3 に示すように、底板 7c の下部には取付け基台 38 を固定し、取付け基台 38 には回転軸 1a の回転中心から同一円周上となる位置に歯部 39a が形成された円弧状のウォームホイール 39 を固定する。また歯部 39a に合致する螺旋状の歯部 41a が形成されたウォーム 41 を基台に軸受け 42 を介して回転自在に設け、該ウォーム 41 にアブソリュート型ロータリエンコーダ（図示せず）を備えた第 1 作動部材の 1 例であるサーボモータ 43 を接続する。そのためサーボモータ 43 の回転でウォーム 41 が回転することによりウォームホイール 39 が回転軸 1a の回転中心に対して回転し、その結果、回転軸 1a に対しアーム 7 が矢印の方向に往復回転自在となる。

以上のように回転軸 1a に対し 1 個のアーム 7 を構成したが、回転軸 1b に対してもアーム 7 と全く同様の構成のアーム 9、即ち図 1 に示すように、取付け部材 9a、側壁 9b、底板 9c、当板 9d、リニアガイド 13、スライド部材 17、原木当接部 21、支持部 25、雌ねじ（図示せず）、雄ねじ 33、アブソリュート型ロータリエンコーダ（図示せず）を備えたサーボモータ 37 を有するアーム 9 をアーム 7 と平行に設ける。また図示しないがアーム 9 を回転軸 1b に対し往復回転させるべく、アーム 7 に設けたウォームホイール 39、ウォーム 41、アブソリュート型ロータリエンコーダを備えたサーボモータ 43 も同様の位置関係でアーム 9 に設けるが、便宜上アーム 9 に設けたサーボモータを、サーボモータ 44 という。

20

【0009】

更には、スライド部材 15、17 の当接部 19、21 上に載置された原木の両木口を写すための撮像機構 45、47、49 及び 51 を、撮像機構 45 と撮像機構 49 とが、また撮像機構 47 と撮像機構 51 とが後述するように各々相対する位置に設ける。

30

各撮像機構 45、47、49 及び 51 はレンズの焦点距離を除いて全て同じ構成であり、例えば撮像機構 45、47 で説明すると、図 1 では要部だけを示したが図 1 の一点鎖線 D - D より矢印の方向を見た図である図 5 及び図 5 の一点鎖線 E - E より矢印の方向を見た図である図 6 に示すように構成されている。

即ち、基台 52 の雌ねじ（図示せず）が形成された箇所に、図示するように 3 本の長ねじボルト 53 をねじ込み且つナット 54a により固定することで直立した状態とする。各長ねじボルト 53 は、図 6 に示すように支持板 55 のアーム 7 側（図 6 で下方側）に 2 個の長穴 55a 及びたアーム 7 と反対側に形成された 1 個の穴（図示せず）に各々挿通されており、図 5 に示すように高さを調整しつつ支持板 55 の表裏両面から球面座金 54b を介してナット 54c で締め込むことにより支持板 55 の上面を水平な状態とする。

40

尚、56 は基台 52 に固定された第 2 支柱であり、第 2 支柱 56 に図 5 で左右方向に貫通して形成された雌ねじ（図示せず）にボルト 56a をねじ込み、先端を支持板 55 の側面に当接させ支持板 55 のアーム 7 側を左右方向に移動させることで、後述するレール 57a をアーム 7 に対し直交するように調整するのである。56b は各ボルト 56a のねじ込み量が決定された後、各ボルト 56a が各第 2 支柱 56 に対しずれないように固定するためのナットである。

支持板 55 の上面には、2 本のリニア軸受を構成するレール 57a を互いに平行に固定し、各レール 57a にはレール 57a 上を移動自在のスライド部材 57b を装着し、両スラ

50

イド部材 5 7 b には支持台 5 8 を固定する。両スライド部材 5 7 b の間で支持台 5 8 の下面には、図 5 で前後方向に貫通する雌ねじ（図示せず）が形成された角材 5 9 a を固定し、該雌ねじには雌ねじに合致する雄ねじ 5 9 b を挿通する。

雄ねじ 5 9 b の一端には、図 6 に示すように雄ねじ 5 9 b を正・逆回転させるためのアブソリュート型ロータリエンコーダを備えたサーボモータ 6 0 a を接続する。

【 0 0 1 0 】

一方、支持台 5 8 の上端には、2 個の断面が四角の筒状体（以下、角パイプという）6 1 a、6 1 b が図 5 及び図 6 のように固定されている。

角パイプ 6 1 a、6 1 b の内側には、レンズ 6 2 a、6 2 b を有する撮像装置としての C C D カメラ 6 3 a、6 3 b が次のように保持されて、レンズ 6 2 a、6 2 b の光軸とレール 5 7 a とを平行にする光軸調整装置の 1 例を構成している。

角パイプ 6 1 a、6 1 b の上下及び水平方向の各辺には、レール 5 7 a と平行な方向で等しい間隔をおいて、2 個の該辺内外に貫通する雌ねじ（図示せず）が形成され、これら雌ねじには形状が合致するボルト 6 4 a が挿通されている。

これらボルト 6 4 a の雌ねじへのねじ込み量を調整した状態でボルト 6 4 a の先端により、C C D カメラ 6 3 a、6 3 b を上下及び水平方向から保持している。

尚、各ボルト 6 4 a に備えた 6 4 b は、各ボルト 6 4 a のねじ込み量が決定された後、各ボルト 6 4 a が角パイプ 6 1 a、6 1 b に対しずれないように固定するためのナットである。

これら光軸調整装置において、レンズ 6 2 a、6 2 b の各光軸とレール 5 7 a とを平行とする調整は、次のように行なう。

【 0 0 1 1 】

最初に各長ねじボルト 5 3 のナット 5 4 c 及びボルト 5 6 a のナット 5 6 b を緩めた状態で、各アーム 7 の側壁 7 b に当てた直角定規（図示せず）によりレール 5 7 a が側壁 7 b に対し直角となるように、各第 2 支柱 5 6 のボルト 5 6 a を正又は逆回転させて先端を支持板 5 5 の側面に当接させることで、支持板 5 5 を、C C D カメラ 6 3 a、6 3 b のレンズ 6 2 a、6 2 b と反対側、即ち図 6 で上方にある長ねじボルト 5 3 を回転中心として回転させる。

次いで各長ねじボルト 5 3 のナット 5 4 c を正又は逆回転させて支持板 5 5 を上下動させ、支持板 5 5 の上面を水平器（図示せず）を用いて水平な状態とした後、各ナット 5 4 c は球面座金 5 4 b を介して支持板 5 5 に、また各ナット 5 6 b は第 2 支柱 5 6 に、各々圧接されるよう締め付ける。

次に各 C C D カメラ 6 3 a、6 3 b において、ナット 6 4 b を緩めた状態の全てのボルト 6 4 a を角パイプ 6 1 a、6 1 b の雌ねじへねじ込み、レンズ 6 2 a 及び 6 2 b が図 6 の左右方向での同一仮想線上にある状態で、各 C C D カメラ 6 3 a、6 3 b に各ボルト 6 4 a の先端を当接させて仮に保持しておく。

次いでサーボモータ 6 0 a を正逆作動させ角材 5 9 a 即ち C C D カメラ 6 3 a、6 3 b をアーム 7 に対し接近・離隔させ即ち図 6 で上下方向に移動させ、該移動によっても固定された被写体の特定の位置の C C D カメラ 6 3 a、6 3 b の撮像素子上での位置が殆ど変わらぬように調整する。この調整は各ボルト 6 4 a で C C D カメラ 6 3 a、6 3 b のレンズ 6 2 a、6 2 b 側、図 6 では下側の各ボルト 6 4 a だけを正又は逆回転させることで、レンズ 6 2 a、6 2 b の向いてる方向即ち光軸を図 5 で上下及び左右に変化させて行う。

これら調節が終了した後、各ボルト 6 4 a のナット 6 4 b を、角パイプ 6 1 a、6 1 b に圧接されるよう締め付ける。

以上の様にして、C C D カメラ 6 3 a、6 3 b のレンズ 6 2 a、6 2 b の光軸と、レール 5 7 a とを平行にする。

【 0 0 1 2 】

以上のように撮像機構 4 5、4 7 を構成するが、撮像機構 4 9、5 1 も全く同一の構成で互いに相対する位置に設け、同様の光軸調整装置によりレンズ 6 2 c を有する C C D カメラ 6 3 c、レンズ 6 2 d を有する C C D カメラ 6 3 d をアーム 9 に対し接近・離隔させて

10

20

30

40

50

も固定された被写体の特定の位置のＣＣＤカメラ６３ｃ、６３ｄの撮像素子上での位置が変わらぬように調整するが、光軸調整装置の図示及び各部材の説明は省略する。ただ作動の説明の便宜上、サーボモータ６０ａに対応するサーボモータを６０ｂとし、図１に示す。

尚、これらＣＣＤカメラ６３ａ、６３ｂ、６３ｃ、６３ｄにおいて、レンズ６２ａと６２ｃとは同一焦点距離のレンズを、またレンズ６２ｂと６２ｄも同一焦点距離のレンズを用い、且つレンズ６２ｂ、６２ｄは、レンズ６２ａ、６２ｃより被写体が拡大した状態の像が得られるよう焦点距離が大、例えばレンズ６２ｂ、６２ｄは焦点距離５０ｍｍ、レンズ６２ａと６２ｃは焦点距離１６ｍｍとなっている。

【００１３】

また撮像機構４５、４７側だけを示した図３で、便宜上関連する要部だけを示した図７のように、レンズ６２ａの中心の位置（細線が交差する点、以下、位置Ｋ１という）とレンズ６２ｂの中心位置（細線が交差する点、以下、位置Ｋ２という）とは、左右方向では距離Ｌｘ、上下方向では距離Ｌｙ離れた位置に設けてある。図示しないが、レンズ６２ｃと６２ｄの中心の位置も、レンズ６２ａの位置Ｋ１と６３ｂの位置Ｋ２に各々相對するように即ち図７の左右方向及び上下方向で同一位置に設けられており、当然に前記左右方向及び上下方向の距離も各々同じＬｘ、Ｌｙとなっている。

また原木Ｐがアーム７、９上での最終位置である後述する第３の位置に到達した時に、原木Ｐの両木口に形成された各々の孔Ｔが到達すべき点Ｋ３（図７で細線が直交する点）は、同じく図７でレンズ６２ａ、６２ｂ側だけで示すが、Ｋ２に対し左右方向では距離Ｍｘ、上下方向では距離Ｍｙ離れた位置に設定してあり、レンズ６２ｃと６２ｄに対しても図７のＫ３と左右方向及び上下方向で同一位置にＫ３として設定されている。

尚、これら距離Ｌｘ、Ｌｙ、Ｍｘ、Ｍｙの各値は、予め後述する制御器９１に入力されている。

【００１４】

またＣＣＤカメラ６３ａと６３ｂは、図１の上下方向で各々レンズ６２ａ、６２ｂから距離Ｌ１離れた一点鎖線Ｘ－Ｘの位置でピントが合うように、一方ＣＣＤカメラ６３ｃ、６３ｄは同じく図１の上下方向で各々レンズ６２ｃ、６２ｄから距離Ｌ１離れた一点鎖線Ｙ－Ｙの位置でピントが合うように、設定されている。

更にはこれら撮像装置４５、４７及び４９、５１は、初期状態で以下に示す位置に待機させておく。即ち相對する撮像装置４５、４７と撮像装置４９、５１との間の任意の位置、例えばアーム７とアーム９との間で中央の基点となる位置から各々等しい任意距離離れた位置、即ち図１で一点鎖線Ｘ－Ｘ及び一点鎖線Ｙ－Ｙで示す仮想線を設定しておく。これら仮想線において、一点鎖線Ｘ－Ｘと、ＣＣＤカメラ６３ａ、６３ｂのレンズ６２ａ、６２ｂとの距離及び一点鎖線Ｙ－Ｙと、ＣＣＤカメラ６３ｃ、６３ｄのレンズ６２ｃ、６２ｄとの間の距離が等しくなる位置に各サーボモータ６０ａ、６０ｂを作動させ、撮像装置４５、４７及び４９、５１を待機させるのである。

【００１５】

以上の様に設けられた撮像装置４５、４７及び４９、５１の位置は、サーボモータ６０ａ、６０ｂの作動により変化するが、後述する様に一点鎖線Ｘ－Ｘ及び一点鎖線Ｙ－Ｙへの接近及び離隔を一体的に且つ同じ量行うので、一点鎖線Ｘ－Ｘ及び一点鎖線Ｙ－Ｙに対する距離の値は常に等しくなる。

またサーボモータ６０ａ、６０ｂの作動による撮像装置４５、４７及び４９、５１の一点鎖線Ｘ－Ｘ及び一点鎖線Ｙ－Ｙに対する距離の値、即ち一点鎖線Ｘ－ＸとＣＣＤカメラ６３ａ、６３ｂのレンズ６２ａ、６２ｂとの間の距離、及び一点鎖線Ｙ－Ｙと、ＣＣＤカメラ６３ｃ、６３ｄのレンズ６２ｃ、６２ｄとの間の距離の情報は、サーボモータ６０ａ、６０ｂに備えたロータリエンコーダにより各々後述する制御器９１に伝達されている。尚、以後、これら各々の前記距離を各々現在位置距離という。

【００１６】

また各撮像機構４５、４７、４９、５１の近傍には、各々木口に対し斜めの方向から光を

10

20

30

40

50

当てるように光源（図示せず）が備えられており、木口に例えば直径30mm程度で形成された孔Tは黒色の丸に、その他の部分は明るく見える。上記各撮像機構では、木口Pa、Pbに照射された光をレンズで集光してCCD撮像素子に像を結ぶが、CCD撮像素子では前記黒色とその他の明るい部分とが区別即ち2値化されるようにしきい値が設定されており、これら2値化された像の明暗に対応して信号が後述する画像処理演算手段の1例であるコントローラ90に伝えられる。コントローラ90としては例えば株式会社キーエンス製の型式CV-500を用い、絶対位置方式によりパターンサーチを行いCCD撮像素子上での黒色の丸の位置を特定する。これら特定された位置の情報はコントローラ90から制御器91に伝達される。

尚、各CCDカメラ63a、63b、63c、63dとしては例えば株式会社キーエンス製の型式CV-050を用いるが、これらカメラの各レンズ62a、62b、62c、62dの中心（例えばレンズ62a、62bでは、図7で位置K1、K2）は、各々のCCDカメラ63a、63b、63c、63dの撮像素子の中心（例えば後述する図14、15における0の点）とが一致するように構成されている。

【0017】

一方、スライド部材15、17に各々備えた支持部23、25が図1で示す原木受取位置となる原位置に待機した状態で、後述するように原木Pを原木当接部19、21で各々支持したことを検出するために、図1では実線で図3では点線で示す位置にリミットスイッチ67を基台（図示せず）に設ける。

また図3に示すように回転軸1a及び1bの上方には、原木Pが滑り落ちることにより支持部23、25の原木当接部19、21上へと案内する2本の傾斜したバー65、66（図1では二点鎖線で示す）を、後述する図8に示すように、バー65の外側の端縁65aが前記一点鎖線X-Xと同一線上に位置し、バー66の外側の端縁66aが前記一点鎖線Y-Yと同一線上に位置するように設ける。

更には、バー65、66の原木移動方向（図1、2では左から右へ向かう方向）の上手側の位置には、図3に示すように、バー65、66の下方の実線で示す位置と点線で示す位置とをの間を往復動自在の棒状の2本のストッパ69を2本のバー65、66の間で且つ各々バー65、66に接近した位置に設け、点線の位置にある時には原木Pの滑り落ちることが阻止される。

【0018】

このストッパ69の更に前記方向上手側直前には、図3で一点鎖線F-Fより矢印の方向を見た図である図8（図3はアーム7に対応するバー65だけを示したが図8では説明上両方のバー65、66を示す）、図8の平面説明図である図9、図9の一点鎖線G-Gより矢印の方向を見た図である図10に示すように、原木をバー65、66（図9ではバー65、66を点線で示す）上で所定の位置に移動させ且つ移動した時の木口の位置を測定するための装置を設ける。

即ち、両バー65、66の外側には、各バー65、66から互いに等しい距離離れた位置に各々、底部71a、73aを図9、図10で二点鎖線で示すように備えられた案内部材74で直線状（図8、9では左右方向）に案内されることで、矢印の方向に往復動自在の木口当接部材（以下、当接部材という）71、73を、相対して備える。

当接部材73の当接部材71と相対する面の下端には、エアシリンダ75の終端部を連結し、エアシリンダ75から突出し切った状態のピストンロッド75aの先端に補助棒75bを固定し、該補助棒75bの先端を当接部材71の下端にピン連結する。

またエアシリンダ75の下方には、基台77に支持軸79を固定し、支持軸79には軸受（図示せず）により回転自在に回転体81を設ける。回転体81と各当接部材71、73とは、各々バー83、85とピン87により互いに回動自在に連結されている。

これら構成により圧縮空気の注入及び排出によりピストンロッド75aがエアシリンダ75内に入る動きをすると、図9で矢印の方向に回転体81が回転しつつ両当接部材71、73は案内部材74に案内され互いに等しい距離つつ直線状に接近し、また逆にピストンロッド75aがエアシリンダ75から出る動きをすると、図9で矢印の方向と逆方向に回

10

20

30

40

50

転体 8 1 が回転しつつ両当接部材 7 1、7 3 は互いに等しい距離ずつ直線状に遠ざかることになる。

【 0 0 1 9 】

以上のように両当接部材 7 1、7 3 は互いに等しい距離ずつ直線状に移動し、また各時点での当接部材 7 1 とバー 6 5 との間の距離と、当接部材 7 3 とバー 6 6 との間の距離も常に等しくなる。また、図 8、9 に示すピストンロッド 7 5 a がエアシリンダ 7 5 から突出し切った状態即ち両当接部材 7 1、7 3 が最大離れた状態から、後述するように当接部材 7 3 がバー 6 6 側へ移動した後停止した際の、図 9 で示すバー 6 6 の端縁 6 6 a と当接部材 7 3 との間の距離 L_2 を検出するために、当接部材 7 3 にはリニアエンコーダ 8 9 の移動自在のメインスケール 8 9 a を接続する。尚、距離 L_2 の値は一定ではなく、原木 P の繊維方向の長さの違いにより異なるものである。

10

更には、図 1 1 に示すように電氣的に接続され、リミットスイッチ 6 7、コントローラ 9 0 からの信号、また各サーボモータ 3 5、3 7、4 3、4 4、6 0 a、6 0 b から各々出される移動量の信号、リニアエンコーダ 8 9 から得られる距離 L_2 の値により、各サーボモータ 3 5、3 7、4 3、4 4、6 0 a、6 0 b の作動を後述のように制御する制御器 9 1 を設ける。

【 0 0 2 0 】

本発明の実施の形態は以上のように構成するもので、次のように原木 P の芯出しが行なわれる。

最初に各部材を初期位置に待機させる、即ちアーム 7 及びアーム 9 を、各々サーボモータ 4 3 及びサーボモータ 4 4 を回転させて、両アーム 7、9 を水平とした後に（図 3 ではアーム 7 だけを示す）各サーボモータ 4 3 及びサーボモータ 4 4 を停止させる。またサーボモータ 3 5、3 7 を作動させて雄ねじ 3 1、3 3 を回転させ、スライド部材 1 5、1 7 を各々図 1、図 3（図 3 ではアーム 7 だけを示す）で示す所定の原木受取位置へ移動待機させる。更にはストッパー 6 9 を図 3 の点線で示す位置に上昇待機させ、またシリンダ 7 5 のピストンロッド 7 5 a を出し切った状態とし各当接部材 7 1、7 3 を図 8、9 で示す位置に待機させておく。

20

前記初期位置に各部材が待機した状態で、予め芯出し装置（図示せず）により芯出しされ、木口のベニヤレースでの切削時に回転中心となる位置に孔 T が形成された原木 P を、バー 6 5、6 6 上へ手作業により乗せる。

30

そこで原木 P は、バー 6 5、6 6 上を滑り落ち、2 個のストッパー 6 9 に当たり停止する。

【 0 0 2 1 】

次いで手作業の信号により、ピストンロッド 7 5 a がエアシリンダ 7 5 内に入るように、エアシリンダ 7 5 への圧縮空気の注入及び排出を行なう。そこで、回転体 8 1 が図 9 の矢印の方向に回転しつつ当接部材 7 1、7 3 が互いに接近する向きに等しい距離移動する。そのため、例えば二点鎖線で示す原木 P が図 8 で 2 本のバー 6 5、6 6 上の当接部材 7 3 よりの位置にあると、上記のように移動する当接部材 7 1、7 3 の当接部材 7 3 が最初に原木 P の木口 P b に当接され、原木 P は図 8 で右方向に移動させられる。次いで、原木 P の木口 P a にも当接部材 7 1 が当接されると原木 P は当接部材 7 1、7 3 に挟まれた状態

40

となって両側から押され移動を阻止される。その結果原木 P は、木口 P a とバー 6 5 との距離、木口 P b とバー 6 6 との距離が等しい距離になる位置に、即ち図 8 で 2 本のバー 6 5、6 6 の間の中央の位置と原木 P の繊維方向の中央の位置とが一致した状態となる。また前記当接部材 7 3 の移動によりメインスケール 8 9 a も一体的に移動し、当接部材 7 3 が停止した時の図 9 で示した L_2 に相当する長さをリニアエンコーダ 8 9 により測定し、該値を制御器 9 1 に伝達する。

【 0 0 2 2 】

次いで手作業の信号により、ピストンロッド 7 5 a がエアシリンダ 7 5 から出るように、エアシリンダ 7 5 への圧縮空気の注入及び排出を行なう。そこで、図 9 に示した方向と逆方向に回転体 8 1 が回転しつつ当接部材 7 1、7 3 が互いに遠ざかる向きに等しい距離づ

50

つ移動し、ピストンロッド 75 a がエアシリンダ 75 から突出し切った状態即ち図 8、9 に示す状態となって、該移動を停止する。

次いで同じく手作業の信号により、ストッパ 69 を図 3 の実線で示す位置に下降待機させると、原木 P は再びバー 65、66 の上を滑り落ち、図 3 に示すようにバー 65、66 の終端部に至った後、図 12 及び図 12 の一点鎖線 H - H より矢印の方向を見た図である図 13 に示すように、各アーム 7、9 の支持部 23、25 に乗り移り、原木 P の両木口 P a、P b 側が各々原木当接部 19、21 により支持される。この時原木 P がリミットスイッチ 67 に当たることで、原木当接部 19、21 により支持されたことが検出され、制御器 91 に検出信号が伝達される。

【0023】

一方制御器 91 は、前記リニアエンコーダ 89 から伝達された L2 の値と前記 L1 との値を加えた値と、各 CCD カメラ 63 a 及び 63 b、63 c 及び 63 d の現在位置距離とを比較し、前者が後者より大であれば、サーボモータ 60 a、60 b に対し、CCD カメラ 63 a 及び 63 b はアーム 7 から、また CCD カメラ 63 c 及び 63 d はアーム 9 から、各々遠ざかる方向に移動するように作動信号を送り、且つアブソリュート型ロータリエンコーダにより前者と後者とが等しくなったことが検出されれば各々移動を停止する信号を送る。

また逆に前者が後者より小であれば、サーボモータ 60 a、60 b に対し、CCD カメラ 63 a 及び 63 b、63 c 及び 63 d が前記とは逆方向に移動するように作動信号を送り、且つ前者と後者とが等しくなったことが検出されれば、各々移動を停止する信号を送る。

その結果、原木当接部 19、21 により支持された原木 P の両木口 P a、P b に当てられた光りの反射光が、ピントが合った状態で各々 CCD カメラ 63 a、63 c の撮像素子上に像を結び、該両木口 P a、P b に形成された孔 T が例えば木口 P a は図 14 に示すように木口 P b は図 15 に示すように各々黒色の丸 93、95 として、またその他の部分は明るい状態で写し出される。

前記リミットスイッチ 67 からの検出信号が伝達された後、これら撮像素子上の像の情報は、前記のようにコントローラ 90 に伝えられ、各々の CCD 撮像素子上での中心 0 に対し、黒色の丸 93 は図 14 に示すように x_1 、 y_1 の値が、また、黒色の丸 95 は図 15 に示すように x_2 、 y_2 の値が求められるのである。

【0024】

コントローラ 90 から前記 x_1 、 y_1 及び x_2 、 y_2 の値の情報が伝達された制御器 91 は、CCD カメラ 63 a の図 14 で示す撮像素子上の黒色の丸 93 が、原木 P が移動し木口 P a が CCD カメラ 63 b に相対する位置に至った時に、CCD カメラ 63 b の撮像素子上で中央に位置し、且つ CCD カメラ 63 c の図 15 で示す撮像素子上の黒色の丸 95 が、原木 P が移動し木口 P b が CCD カメラ 63 d に相対する位置に至った時に、CCD カメラ 63 d のレンズ 62 b の中央に位置するために必要な移動量を各々算出し、この結果から各アーム 7、9 上でのスライド部材 15、17 の先端側（図 12 で右側）への各々の移動量と、図 13 における面でのアーム 7、9 の各々の回転すべき角度とを算出する。前記の場合、スライド部材 15 はアーム 7 の先端方向即ち図 1 で右方向に $(Lx + x_1)$ 、下方に $(Ly - y_1)$ 移動し、スライド部材 17 はアーム 9 の先端方向即ち図 1 で右方向に $(Lx - x_2)$ 、下方に $(Ly + y_2)$ 移動すれば良いことになり、これらに対応する前記各々の移動量と回転すべき角度とを算出する。

【0025】

次に制御器 91 は、前記算出された移動量と回転すべき角度に基づき、サーボモータ 35、37 に作動信号を出し、雄ねじ 31、33 を回転させてスライド部材 15 をアーム 7 上で、スライド部材 17 をアーム 9 上で各々算出された量移動させアブソリュート型ロータリエンコーダにより該量の移動を各々検出した後各別に停止させ、またサーボモータ 43、44 に作動信号を出しウォーム 41 を回転させ、図 16 ではアーム 7 だけを示すが、ウォームホイール 39 を軸 1 a 及び 1 b を中心として時計回りに回動させ、アーム 7、9 を

10

20

30

40

50

各々算出された角度回転させアブソリュート型ロータリエンコーダにより該角度の回転を各々検出した後、各別に停止させる。

その結果、原木当接部 19、21 で支持された原木 P は、図 16 ではアーム 7 だけを示してあるが、木口 P a が CCD カメラ 63 b に、木口 P b が CCD カメラ 63 d に相対する位置に移動する。CCD カメラ 63 b、CCD カメラ 63 d は前記のように、サーボモータ 60 a、60 b により各々木口 P a または P b にピントが合う位置に移動待機しているので、原木 P の両木口 P a、P b に当てられた光りの反射光が、ピントが合った状態で各々 CCD カメラ 63 b、63 d の撮像素子上に像を結び、木口 P a は図 17 に示すように木口 P b は図 18 に示すように各々黒色の丸 93、95 として、またその他の部分は明るい状態で写し出される。

10

【0026】

ここで図 17、18 で示すように CCD カメラ 63 b、63 d の撮像素子上で黒色の丸 93、95 が中央（図 17、18 における 0 の点）に位置しない理由は、CCD カメラ 63 a、63 c のレンズ 62 a、62 c の焦点距離が前記のように 16 mm であり分解能が低く、前記 x_1 、 y_1 、 x_2 、 y_2 の値が凡その値となってしまうためである。

前記サーボモータ 35、37、43、44 を作動させ次いで各々を停止させる信号が出された信号により、これら撮像素子上の像の情報は、前記と同様に画像処理されてコントローラ 90 に伝えられ、各々の CCD 撮像素子上での中心 0 に対し、黒色の丸 93 は図 17 に示すように x_3 、 y_3 の値が、また、黒色の丸 95 は図 18 に示すように x_4 、 y_4 の値が求められるのである。

20

コントローラ 90 から前記 x_3 、 y_3 及び x_4 、 y_4 の値の情報が伝達された制御器 91 は、更に原木 P がアーム 7、9 の先端側（図 16 では右側）の最終位置に到達した時に、図 17 で示すように検出された CCD カメラ 63 a の撮像素子上の黒色の丸 93 と、図 18 で示すように検出された CCD カメラ 63 c の撮像素子上の黒色の丸 95 とが共に、前記 K3 に相対する位置に至るために必要な移動量を算出し、この移動量から各アーム 7、9 上でのスライド部材 15、17 の更に前記先端側への各々の移動量と、図 16 における面でのアーム 7、9 の各々の回転すべき角度とを算出する。

【0027】

前記の場合、スライド部材 15 はアーム 7 の先端方向即ち図 16 で右方向に（ $Mx + x_3$ ）、上方に（ $My + y_3$ ）移動し、スライド部材 17 はアーム 9 の先端方向即ち図 16 で右方向に（ $Mx - x_4$ ）、上方に（ $My - y_4$ ）移動すれば良いことになり、これらに対応する前記各々の移動量と回転すべき角度とを算出する。

30

次に制御器 91 は、前記算出された移動量と回転すべき角度に基づき、同様にサーボモータ 35、37 に作動信号を出し、雄ねじ 31、33 を回転させてスライド部材 15 をアーム 7 上で、スライド部材 17 をアーム 9 上で各々算出された量移動させアブソリュート型ロータリエンコーダにより該量の移動を各々検出した後に各別に停止させ、またサーボモータ 43、44 に作動信号を出しウォーム 41 を回転させ、図 19 ではアーム 7 だけを示すが、ウォームホイール 39 を軸 1 a 及び 1 b を中心として矢印の方向即ち反時計回りに回動させ、アーム 7、9 を各々算出された角度回転させアブソリュート型ロータリエンコーダにより該角度の回転を各々検出した後に各別に停止させる。

40

その結果、原木当接部 19、21 で支持された原木 P は、図 16 に対応する図 19 ではアーム 7 側だけを示すが、木口 P a 及び P b の孔 T が各々 K3 に相対する状態で最終位置に到達する。

以上のような前記発明の実施の形態では、第 1 位置においては CCD カメラ 63 a 及び 63 c のレンズ 62 a 及び 62 c の焦点距離を小としたため、木口の広い面積を撮像素子上に像として写し出すことができることができ、ほぼ確実に孔 T の位置を検出できる。次いで原木 P を第 2 位置へ移動させるが、第 2 位置では CCD カメラ 63 b 及び 63 d のレンズ 62 b 及び 62 d の焦点距離を大としたため、写し出すことができる面積は狭くなるものの、第 1 位置で確実に孔 T の位置を検出しておりこの位置の情報により該狭い面積の中に孔 T が位置するように原木 P を移動させることができる。ただ第 1 位置での前記レン

50

ズ 6 2 a、6 2 c は焦点距離が小であるため、分解能は低く検出された位置の精度が悪いが、これを第 2 位置で焦点距離の大きく分解能が高いレンズ 6 2 b 及び 6 2 d を用いて検出することで、孔 T の位置を精度良く検出することができるのである。

【 0 0 2 8 】

以上のように最終位置に到達した原木 P は、該最終位置で原木 P を保持する位置と、ベニヤレースのスピンドルの軸中心線上に、保持した原木 P の木口 P a 及び P b の孔 T の中心が一致する位置との間を往復する往復搬送体により搬送する。

このような往復搬送体としては例えば、前記最終位置に到達し原木当接部 1 9、2 1 で支持された原木 P に対し、図 1 では示されていないが図 1 の一点鎖線 R - R より矢印の方向を見た図に相当する図 2 0、図 2 0 の一点鎖線 S - S より矢印の方向を見た図である図 2 1 に示すように構成する。

10

即ち、公知のベニヤレースのスピンドルと同様に図 2 0 に示した矢印の方向に往復動自在で、且つ図 2 1 で示す矢印の方向に回転自在の第 1 スピンドル 9 7、9 9 に各々腕部 1 0 1、1 0 3 を固定する。尚、図示しないが第 1 スピンドル 9 7、9 9 には、一体的に回転させるためのサーボモータと、第 1 スピンドル 9 7 又は 9 9 の回転角度を検出するためのアブソリュート型ロータリエンコーダを設けてある。

各々腕部 1 0 1、1 0 3 の先端で且つ原木 P 側には、多数の突刺部 1 0 5、1 0 7 を有し、図 2 1 では腕部 1 0 1 側だけを示すが、円弧状の切欠き凹部 1 0 9 a、1 1 1 a を設けた保持部 1 0 9、1 1 1 を備える。

この円弧状の切欠き凹部 1 0 9 a、1 1 1 a は、腕部 1 0 1、1 0 3 が図 2 0 及び図 2 1 で実線で示す初期位置に待機した時、図 2 1 に示すように保持部 1 0 9 の切欠き凹部 1 0 9 a の円弧を一部とする仮想円の中心 Q (黒丸で示す) と前記 K 3 とが一致するように各々部材の長さを設定する。保持部 1 1 1 の切欠き凹部 1 1 1 a も同様の位置関係となるように構成する。

20

【 0 0 2 9 】

一方、図 2 1 の位置から第 1 スピンドル 9 7、9 9 が回転することで腕部 1 0 1 が例えば 9 0 度回転し一点鎖線で示す位置で停止した時、切欠き凹部 1 0 9 a の円弧を一部とする仮想円の中心 Q とベニヤレースのスピンドル 1 1 3 の回転中心とが一致するようにベニヤレースを配置する。尚、1 1 5 はベニヤレースの砲台 (図示せず) に固定された原木切削用刃物である。

30

また前述のようにアーム 7、9 上で最終位置に到達した時に、原木に当たる位置に図 2 0 では実線で、図 2 1 では二点鎖線で示すようにリミットスイッチ 1 1 7 を設けて、このリミットスイッチ 1 1 7 からの原木検出信号で各部材を後述のように制御する制御器 (図示せず) を設ける。

往復搬送体としては例えば以上のように構成し、次のように原木 P をベニヤレースに搬送するのである。

【 0 0 3 0 】

即ち、腕部 1 0 1、1 0 3 を図 2 0 及び図 2 1 に実線で示す前記初期位置で待機させておき、前述のようにアーム 7、9 上で原木 P が最終位置に到達したことがリミットスイッチ 1 1 7 により検出されると、最初に第 1 スピンドル 9 7、9 9 を図 2 0 で互いに接近する方向に移動させる。そこで図 2 2 に示すように、保持部 1 0 9 が原木 P の木口 P a に、保持部 1 1 1 が原木 P の木口 P b に圧接され、各々突刺部 1 0 5、1 0 7 が突刺され原木 P が挟持される。

40

次いで原木当接部 1 9、2 1 を若干量下げるべく、図 1 9 ではアーム 7 だけを示してあるが時計回りにアーム 7、9 を予め設定された若干量回転させるようにサーボモータ 4 3、4 4 を作動させる。そこで原木 P は原木当接部 1 9、2 1 から離れ、保持部 1 0 9、1 1 1 だけで保持されることになる。

前記アーム 7、9 の回転後、第 1 スピンドル 9 7、9 9 を、図 2 1 では第 1 スピンドル 9 7 側だけを示すが、時計回りに 9 0 度回転させ腕部 1 0 1 を一点鎖線で示す位置で停止させる。次いでベニヤレースの両スピンドル 1 1 3、1 1 3 を互いに接近する方向に移動さ

50

せると、両スピンドル 1 1 3、1 1 3 の回転中心と切欠き凹部 1 0 9 a、1 1 1 a の前記中心 Q 即ち原木 P の両木口 P a、P b に形成した孔 T とが一致した状態で原木 P が両スピンドル 1 1 3、1 1 3 により保持されることになる。次いで、第 1 スピンドル 9 7、9 9 を互いに遠ざかる方向に移動させた後、前記とは逆即ち図 2 1 で反時計回りに回転させて初期位置で待機させ、両スピンドル 1 1 3、1 1 3 の回転により原木 P を回転させて刃物 1 1 5 により切削を行うのである。

【0031】

一方、原木 P を上記往復搬送体でベニヤレースへ搬送した後、制御器 9 1 からの作動信号で、サーボモータ 3 5、3 7、4 3、4 4 を各々作動させて、スライド部材 1 5、1 7 を回動軸 1 a、1 b 側へ、またアーム 7、9 を回動させ共に図 3 に示すように水平な状態となる前記初期位置で待機させ、以下同様に原木の両木口の孔 T を検出し各部材を作動させるのである。

【0032】

次に本発明の変更例を説明する。

1、前記発明の実施の形態では、第 2 位置で CCD カメラ 6 3 b、6 3 d により孔 T の位置を検出した情報で、木口 P a 及び P b の孔 T が各々 K 3 に相対する状態の最終位置に至るべく、再びアーム 7、9 を回動させ且つスライド部材 1 5、1 7 を各々アーム 7、9 の先端方向移動させたが、次のように作動させても良い。

図 2 3 に示す様に、前記発明の実施の形態における第 3 の位置である K 3 の位置に CCD カメラ 6 3 b、6 3 d を相対して設け、その他の部材は前記発明の実施の形態と同様に配置し、各部材を以下の様に作動させるのである。

即ち前記発明の実施の形態と同様に図 1 2 及び図 1 3 に示した位置で、CCD カメラ 6 3 a、6 3 c により原木 P の木口 P a 及び P b の孔 T の位置の情報を得る。

次いで該得られた位置の情報により、木口 P a 及び P b の孔 T が各々 K 3 に相対する位置に移動するために必要な移動量を各々算出する。例えば図 1 4 及び図 1 5 に示した様に各黒丸が位置したとすると、スライド部材 1 5 はアーム 7 の先端方向に $(Lx + Mx + x1)$ 、上方に $(My - Ly + y1)$ 移動し、スライド部材 1 7 はアーム 9 の先端方向に $(Lx + Mx - x2)$ 、下方に $(My - Ly - y2)$ 移動すれば良いことになる。これらの値から、アーム 7 及び 9 の回動角度とアーム 7 及び 9 上でのスライド部材 1 5 及び 1 7 の各移動量とを算出する。

次にこれら値に対応させて各サーボモータ 3 5、3 7、4 3、4 4 を各々作動させ且つ各別に停止させると、アーム 7 側だけで示すが図 2 3 に示す様に原木 P の木口 P a 及び P b が CCD カメラ 6 3 b、6 3 d に対応する位置に移動する。

そこで原木 P の両木口 P a、P b が、各々 CCD カメラ 6 3 b、6 3 d の撮像素子上に像を結ぶ。尚、この場合も前記発明の実施の形態と同様の理由で、CCD カメラ 6 3 b、6 3 d の撮像素子上で黒色の丸が中心 0 に位置しない。

これら撮像素子上の像の情報は、前記と同様に画像処理されて、各々位置の情報を得ることができる。

【0033】

次いで該得られた位置の情報により、木口 P a 及び P b の孔 T が各々 K 3 の位置即ち前記中心 0 に移動するために必要な移動量を各々算出する。例えば図 1 7 及び図 1 8 に示した様に各黒丸が位置したとすると、スライド部材 1 5 はアーム 7 の先端方向に $(x3)$ 、上方に $(y3)$ 移動し、スライド部材 1 7 はアーム 9 の先端から遠ざかる方向に $(x4)$ 、下方に $(y4)$ 移動すれば良いことになる。

これらの値から、同様にアーム 7 及び 9 の回動角度とアーム 7 及び 9 上でのスライド部材 1 5 及び 1 7 の各移動量とを算出する。

次にこれら値に対応させて各サーボモータ 3 5、3 7、4 3、4 4 を各々作動させ且つ各別に停止させると、原木当接部 1 9、2 1 で支持された原木 P は、図 1 6 に対応する図 2 3 にはアーム 7 側だけを示すが、木口 P a 及び P b の孔 T が各々 K 3 にほぼ正確に相対する最終状態に至る。

前記最終状態に至った原木 P は、例えば前記発明の実施の形態の説明で示した保持体 1 0 9、1 1 1 等からなる往復搬送体によりベニヤレースへと搬送するのである。

この場合、保持体 1 0 9、1 1 1 等からなる往復搬送体は、図 2 3 の実線で示す位置で待機させておき、原木 P が最終状態に至ってから、C C D カメラ 6 3 a、6 3 b、6 3 c 及び 6 3 d を原木 P から遠ざかる方向に移動させたのち、図 2 3 の一点鎖線で示す位置に回動させ、前記発明の実施の形態と同様の作動で保持体 1 0 9、1 1 1 により原木 P を保持し、ベニヤレースのスピンドル 1 1 3、1 1 3 への搬送、スピンドル 1 1 3、1 1 3 の互いに接近する方向への移動による原木 P の保持と順次行なうのである。

【0034】

2、前記発明の実施の形態では、原木を保持する保持部材の 1 例である原木当接部材 1 9、2 1 を移動させるための移動装置として、原木当接部材 1 9、2 1 を備えたスライド材 1 5、1 7 を、アーム 7、9 を回動させつつアーム 7、9 上を移動させたが、要は保持部材を、第 1 位置、第 2 位置、第 3 位置を通る垂直仮想面において、任意の方向と任該意の方向と直交する方向の両方向に、各々独立して移動量を制御可能として移動させる移動装置であれば良い。

即ち例えば原木当接部材 1 9、2 1 を備えたスライド部材 1 5、1 7 を、垂直方向に移動させつつ水平方向に移動させても良い。

この場合例えば、側面説明図である図 2 4、図 2 4 の一点鎖線 J - J より矢印の方向を見た部分正面説明図である図 2 5、図 2 4 の一点鎖線 N - N より矢印の方向を見た一部断面図である平面説明図である図 2 6 に示す様に構成する。

1 1 9、1 2 1 は、前記と同様の原木当接部材 1 9、2 1 を備えたスライド部材 1 5、1 7 を水平移動自在に支持するアームであり、アーム 7、9 と同様に構成されている。

即ち例えばアーム 1 1 9 は、両側壁 7 b、底板 7 c、当板 7 d、リニアガイド 1 1、支持部材 2 3、雌ねじ（図示せず）に挿通された雄ねじ 3 1、第 4 作動部材の 1 例となるサーボモータ 3 5 を備え、サーボモータ 3 5 の回転で雄ねじ 3 1 が回転することによりスライド部材 1 5 がリニアガイド 1 1 に沿って往復移動可能となっている。

またアーム 1 1 9 及びアーム 1 2 1 は、間隔を置いて設けられた第 3 支柱 1 2 4 及び 1 2 3 の内側に設けられ、以下の構成により各々上下動自在となっている。

【0035】

即ち第 3 支柱 1 2 4 は 2 本の支柱 1 2 4 a 及び 1 2 4 b からなり、第 3 支柱 1 2 4 を挟んでアーム 1 1 9 と反対側には、第 3 作動部材の 1 例であるサーボモータ 1 2 5 により回転及び停止自在の第 2 雄ねじ 1 2 7 が挿通された雌ねじ 1 2 9 が配置されている。尚、1 2 0 は、支柱 1 2 4 a、1 2 4 b を連結する平板、1 3 0 は、第 2 雄ねじ 1 2 7 をねじが形成されていない部分で回転自在に保持する軸受である。

雌ねじ 1 2 9 とアーム 1 1 9 とは上下に間隔を置いて設けられた 2 個の連結部材 1 3 1 により連結されているが、支柱 1 2 4 a 及び 1 2 4 b と連結部材 1 3 1 とは、平面説明図である図 2 6 に示す様に互いに噛み合う形状に形成されている。

そのためアーム 1 1 9 は、第 2 雄ねじ 1 2 7 の回転及び停止しにより、支柱 1 2 4 a 及び 1 2 4 b に沿って上下動しまた停止することができる。

更には図 2 5 に示す様に、レンズ 1 3 2 a、1 3 2 b を有する撮像装置としての C C D カメラ 1 3 3 a、1 3 3 b が、レンズ 1 3 2 a の中心の位置（細線が交差する点、以下、位置 K 4 という）とレンズ 1 3 2 b の中心位置（細線が交差する点、以下、位置 K 5 という）が、垂直方向に設定された所定間隔 L 3 をおいた状態で基台（図示せず）に備えられている。

第 3 支柱 1 2 3 には、雄ねじ 3 3 及び第 4 作動部材の 1 例となるサーボモータ 3 7 等からなるアーム 1 2 1、第 2 雄ねじ 1 3 7、第 3 作動部材の 1 例であるサーボモータ 1 3 5、軸受 1 3 8、雌ねじ 1 3 9、レンズ 1 3 2 c、1 3 2 d を有する撮像装置としての C C D カメラ 1 3 3 c、1 3 3 d 及び 2 個の連結部材 1 4 3 が、図 2 4 に示す様に、アーム 1 1 9、第 3 支柱 1 2 4、第 2 雄ねじ 1 2 7、雌ねじ 1 2 9、軸受 1 3 0、C C D カメラ 1 3 3 a、1 3 3 b 及び 2 個の連結部材 1 3 1 と面对称の位置に各々設けられている。

【 0 0 3 6 】

また図 2 5 に示す様に、後述する各部材の作動によりアーム 1 1 9、1 2 1 上の原木 P が移送され、最終位置に到達した時に、原木 P の両木口に形成された各々の孔 T が到達すべき点 K 6 (図 2 5 で細線が直交する点) を、K 4、K 5 を通るの垂直線上で K 5 から L 4 離れた上方に設定する。尚、これら K 4、K 5 及び K 6 の位置の情報は、前記実施の形態と同様に予め制御器 (図示せず) に入力されている。

更には図示はしないが、C C D カメラ 1 3 3 a 及び 1 3 3 b は、前記実施の形態で C C D カメラ 6 3 a、6 3 b を備える装置として図 5、6 で示した装置と類似した保持装置 (図 5 では水平方向に間隔をおいて備えたが、本変更例では垂直方向に間隔をおいて備える) に、同じく両カメラの各レンズ 1 3 2 a、1 3 2 b からアーム 1 1 9 側に等しい距離離れた位置に有る物体にピントが合う状態で備える。この保持装置は、支持台 5 8 と同様に、アーム 1 1 9 に対し接近及び離隔する方向にサーボモータ (図示せず) により移動自在とする。

また C C D カメラ 1 3 3 c 及び 1 3 3 d も同様に構成し、サーボモータ (図示せず) によりアーム 1 2 1 に対し一体的に接近及び離隔する方向に移動自在とする。

尚、図 2 4、2 5 において点線で示す 6 5、6 6 はバー、6 7 はリミットスイッチで、前記実施の形態と同様の作用・機能を有している。

以上の構成において、図 2 5 に示す状態に各部材が待機した初期状態で、前記実施の形態と同様に図 8 乃至図 1 0 に示す装置により得られた情報により、原木 P の木口 P a 及び木口 P b にピントが合う位置に、C C D カメラ 1 3 3 a 及び 1 3 3 b と、C C D カメラ 1 3 3 c 及び 1 3 3 d を移動させておく。

【 0 0 3 7 】

この状態で、図 2 5 に点線で示す様に原木 P が、バー 6 5、6 6 により原木当接部 1 9、2 1 へと案内され、リミットスイッチ 6 7 に当たり、原木 P の木口 P a 及び木口 P b が各々、カメラ 1 3 3 a と 1 3 3 c の前に到達したことが検知される。

そこで前記実施の形態と同様に、原木 P の両木口 P a、P b に当てられた光りの反射光が、ピントが合った状態で各々 C C D カメラ 1 3 3 a、1 3 3 c の撮像素子上に像を結び、該両木口 P a、P b に形成された孔 T が各々黒色の丸として、またその他の部分は明るい状態で写し出される。

これら撮像素子上の像の情報はコントローラ (図示せず) に伝えられ、前記実施の形態と同様に、K 4 即ち各々の C C D カメラ 1 3 3 a、1 3 3 c の撮像素子上での中心 0 に対し、黒色の丸の座標の値が求められる。

この座標の値により制御器 9 1 は、前記実施の形態と同様に、両木口 P a、P b に形成された孔 T が共に K 5 即ち各々の C C D カメラ 1 3 3 b、1 3 3 d の撮像素子上での中心 0 に相対する位置に移動するために必要な移動量を各々算出する。例えば前記実施の形態と同様に、該両木口 P a、P b の各孔 T が木口 P a は図 1 4 に示すようにまた木口 P b は図 1 5 に示すように写し出された場合、スライド部材 1 5 は図 2 5 で右方向に x_1 、上方に $(L_3 + y_1)$ 移動し、スライド部材 1 7 は図 2 5 で左方向に x_2 、上方に $(L_3 - y_2)$ 移動すれば良いことになる。

【 0 0 3 8 】

そこで制御器は、サーボモータ 3 5 には x_1 、サーボモータ 1 2 5 には $(L_3 + y_1)$ の量、またサーボモータ 3 7 には x_2 、サーボモータ 1 3 5 には $(L_3 - y_2)$ の量を各々必要な方向に移動する様に作動信号を出し、各々雄ねじ 3 1、3 3、1 2 7 及び 1 3 7 を回転させた後、各別に停止させる。

その結果、アーム 1 1 9、1 2 1 は上昇し、またアーム 1 1 9、1 2 1 上でスライド部材 1 5、1 7 が水平移動した後停止し、原木当接部 1 9、2 1 で支持された原木 P は、木口 P a が C C D カメラ 1 3 3 b に、木口 P b が C C D カメラ 1 3 3 d に相対する位置に移動する。

そこで C C D カメラ 1 3 3 b、C C D カメラ 1 3 3 d の撮像素子上で各孔 T が黒色の丸として表れる。

10

20

30

40

50

これら撮像素子上の像の情報は、前記と同様にコントローラに伝えられ、各々のＣＣＤ撮像素子上でのＫ５に対応する中心０に対し、黒色の丸の座標の値が求められる。

この座標の値により制御器９１は、前記実施の形態と同様に、両木口Ｐａ、Ｐｂに形成された孔Ｔが共にＫ６に相対する位置に移動するために必要な移動量を各々算出しする。例えば前記実施の形態と同様に、該両木口Ｐａ、Ｐｂの各孔Ｔが木口Ｐａは図１７に示すようにまた木口Ｐｂは図１８に示すように写し出された場合、スライド部材１５は図２５で右方向に x_3 、上方に $(L_4 + y_3)$ 移動し、スライド部材１７は図２５で左方向に x_4 、上方に $(L_4 - y_4)$ 移動すれば良いことになる。

そこで制御器は、サーボモータ３５には x_3 、サーボモータ１２５には $(L_4 + y_3)$ の量、またサーボモータ３７には x_4 、サーボモータ１３５には $(L_4 - y_4)$ の量を各々必要な方向に移動する様に作動信号を出し、各々雄ねじ３１、３３、１２７及び１３７を回転させた後、各別に停止させる。

その結果、アーム１１９、１２１は上昇し、またアーム１１９、１２１上でスライド部材１５、１７が水平移動した後停止し、原木当接部１９、２１で支持された原木Ｐは、木口Ｐａ及びＰｂの孔Ｔが各々Ｋ６にほぼ相対する状態で最終位置に到達する。

以上のように最終位置に到達した原木Ｐは、例えば前記発明の実施の形態の説明で示した保持体１０９、１１１等からなる往復搬送体によりベニヤレースへと搬送する。

【００３９】

尚、本変更例においても図２３を用いて説明した変更例と同様に、ＣＣＤカメラ１３３ｂ、ＣＣＤカメラ１３３ｄをＫ６に相対する位置に各々設けて実施しても良い。

即ち最初にＫ４の位置でＣＣＤカメラ１３３ａ、１３３ｃにより原木Ｐの木口の孔の位置を検出し、該検出した情報により雄ねじ３１、３３及び雄ねじ１２７、１３７を各々所定量回転させ、原木をＫ５の位置で停止させることなくＫ６に相対する位置まで移動させる。次いでＣＣＤカメラ１３３ｂ、カメラ１３３ｄにより原木Ｐの木口の孔の位置を検出し、該検出した情報により同じく雄ねじ３１、３３及び雄ねじ１２７、１３７を各々所定量回転させ、両木口の孔がＫ６により精度の良く対応する位置に原木Ｐを移動させるのである。

【００４０】

３、原木を保持する保持部材としては、前記発明の実施の形態のように原木を下方から支持する構成の他、原木を把持爪等により上方から保持する構成であっても良い。

４、前記発明の実施の形態では、原木が撮像装置の１例であるＣＣＤカメラ６３ａ、６３ｂ、６３ｃ、６３ｄのレンズ６２ａ、６２ｂ、６２ｃ、６２ｄの前方に到達する前に、木口Ｐａ、Ｐｂとの間の距離を距離測定装置の１例であるリニアエンコーダ８９により予め測定したが、各ＣＣＤカメラ６３ａ、６３ｂ、６３ｃ、６３ｄの前方に原木が到達した時に、図８乃至図１０で示したリニアエンコーダ８９等の機構により同様に測定し、且つ測定した情報によりサーボモータ６０ａ、６０ｂ等の移動装置によりＣＣＤカメラ６３ａ、６３ｂ、６３ｃ、６３ｄを木口に接近又は離隔する方向に移動させるようにしても良い。

５、木口に付けるマークとしては、前記孔Ｔの他に黒色のインクの丸印等、ＣＣＤカメラ等の撮像装置で判別可能であれば何でも良い。

６、撮像装置としては、ＣＣＤカメラ等、光の情報を電気信号に変えることができる装置であれば何でも良い。

７、該距離測定装置としては、例えばＣＣＤカメラ６３ａ、６３ｂ、６３ｃ、６３ｄの近傍にオートフォーカス機構を備えた距離測定用カメラを設け、該オートフォーカス機構により得られた木口までの距離の値に応じてＣＣＤカメラ６３ａ、６３ｂ、６３ｃ、６３ｄを木口に接近又は離隔する方向に移動させても良い。

８、ＣＣＤカメラのレンズと木口との間の第１距離を測定する距離測定装置として図８乃至図１０で示した装置では、原木Ｐの木口Ｐａ、Ｐｂを木口当接部材７１、７３により押して、図８で２本のバー６５、６６の間の中央の位置と原木Ｐの繊維方向の中央の位置とが一致した状態としたが、原木Ｐを押さず該第１距離を各々異なった値として測定し、該値に応じて撮像素子上に像を結ぶように各々ＣＣＤカメラを移動させても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明では、第 1 位置でレンズの焦点距離を小とした C C D カメラ等の撮像装置で、木口のマークの位置の情報を得、次いで第 2 位置で焦点距離を大とした C C D カメラ等の撮像装置で、木口のマークの位置の情報を得るよう構成したので、第 1 位置においては木口の広い面積を撮像素子上に像として写し出しほぼ確実に孔 T の位置を検出できる。また次いで原木 P を第 2 位置へ移動させるが、第 2 位置では写し出すことができる面積は狭くなるものの、第 1 位置で検出した孔 T の位置の情報により該狭い面積の中に孔 T が位置するように原木 P を移動させることができる。ただ第 1 位置でのレンズは分解能が低く検出された位置の精度が悪いが、これを第 2 位置で分解能が高いレンズを用いて検出

10

することで、孔 T の位置を精度良く検出することができるのである。

そのため木口に形成された孔等のマークの位置を撮像装置の撮像素子上での位置をより正確に検出することができ、ベニヤレースでの歩留りを向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 発明の実施の形態の平面説明図である。

【 図 2 】 図 1 の一点鎖線 A - A より矢印の方向を見た図である。

【 図 3 】 図 1 の一点鎖線 B - B より矢印の方向を見た図である。

【 図 4 】 図 1 の一点鎖線 C - C より矢印の方向を見た図である。

【 図 5 】 図 1 の一点鎖線 D - D より矢印の方向を見た側面説明図である。

【 図 6 】 図 5 の一点鎖線 E - E より矢印の方向を見た平面説明図である。

20

【 図 7 】 図 3 におけるレンズ 6 2 a の中心の位置 K 1 と、レンズ 6 2 b の中心位置 K 2 と、原木 P の両木口に形成された各々の孔が最終位置で到達すべき点 K 3 との位置関係の説明図である。

【 図 8 】 図 3 で一点鎖線 F - F より矢印の方向を見た図である。

【 図 9 】 図 8 の平面説明図である。

【 図 1 0 】 図 9 の一点鎖線 G - G より矢印の方向を見た図である。

【 図 1 1 】 制御器 9 1 と各部材の電氣的な接続状態の説明図である。

【 図 1 2 】 発明の実施の形態の作動説明図である。

【 図 1 3 】 図 1 2 の一点鎖線 H - H より矢印の方向を見た図である。

【 図 1 4 】 撮像素子上に写し出された木口 P a の孔の位置の説明図である。

30

【 図 1 5 】 撮像素子上に写し出された木口 P b の孔の位置の説明図である。

【 図 1 6 】 発明の実施の形態の作動説明図である。

【 図 1 7 】 撮像素子上に写し出された木口 P a の孔の位置の説明図である。

【 図 1 8 】 撮像素子上に写し出された木口 P b の孔の位置の説明図である。

【 図 1 9 】 発明の実施の形態の作動説明図である。

【 図 2 0 】 原木の往復搬送体の正面説明図である。

【 図 2 1 】 図 2 0 の一点鎖線 S - S より矢印の方向を見た説明図である。

【 図 2 2 】 原木の往復搬送体の作動説明図である。

【 図 2 3 】 変更例の正面説明図である。

【 図 2 4 】 変更例の側面説明図である。

40

【 図 2 5 】 図 2 4 の一点鎖線 J - J より矢印の方向を見た部分正面説明図である。

【 図 2 6 】 図 2 4 の一点鎖線 N - N より矢印の方向を見た一部断面図である平面説明図である。

【 図 2 7 】 従来装置の要部の側面説明図である。

【 図 2 8 】 図 2 7 の平面説明図である。

【 符号の説明 】

1 a ・ ・ 回動軸

1 b ・ ・ 回動軸

7 ・ ・ アーム

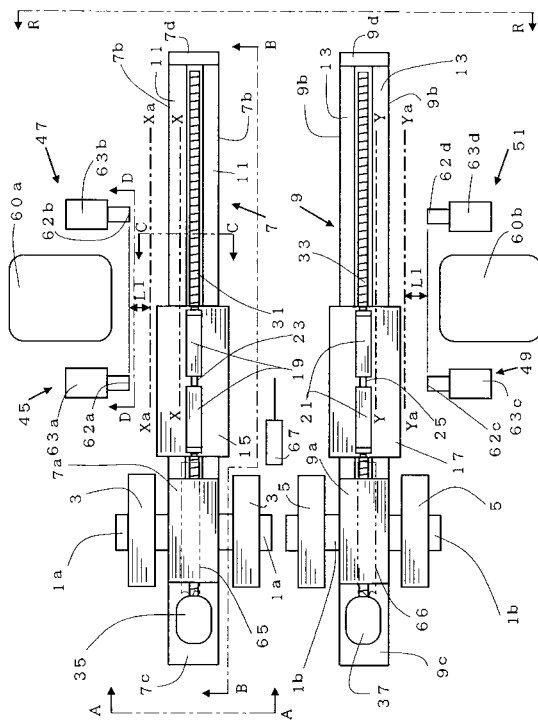
9 ・ ・ アーム

50

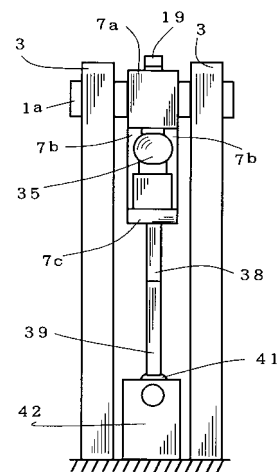
6 0 a . . サ ー ボ モ ー タ
6 0 b . . サ ー ボ モ ー タ
6 2 a . . C C D カ メ ラ の レ ン ズ
6 2 b . . C C D カ メ ラ の レ ン ズ
6 2 c . . C C D カ メ ラ の レ ン ズ
6 2 d . . C C D カ メ ラ の レ ン ズ
6 3 a . . C C D カ メ ラ
6 3 b . . C C D カ メ ラ
6 3 c . . C C D カ メ ラ
6 3 d . . C C D カ メ ラ
8 9 . . リ ニ ア エ ン コ ー ダ
9 1 . . 制 御 器

10

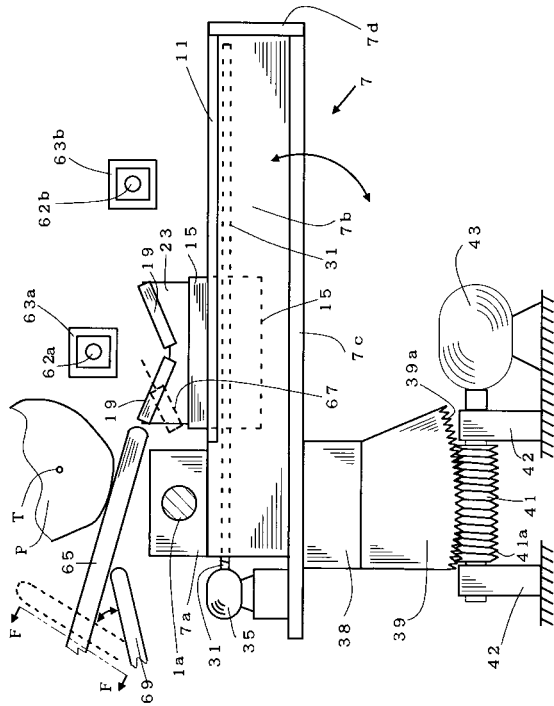
【 図 1 】



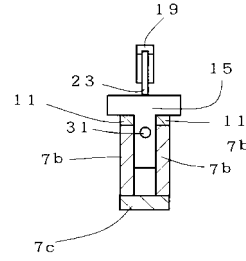
【圖 2】



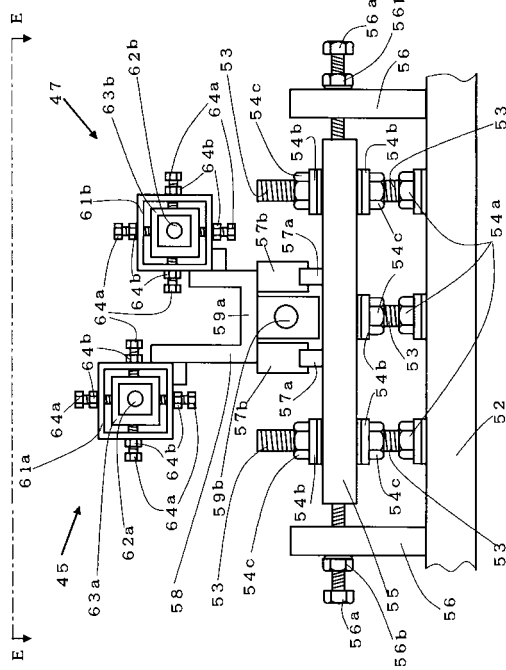
【 図 3 】



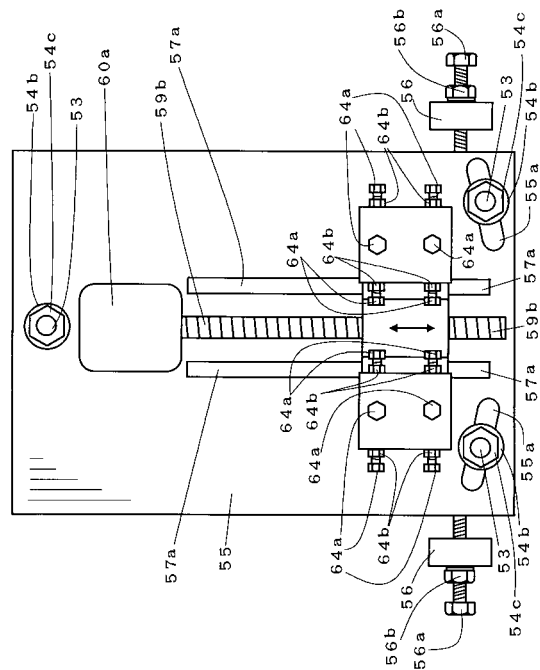
【圖 4】



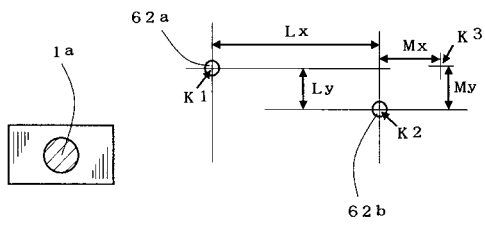
【 図 5 】



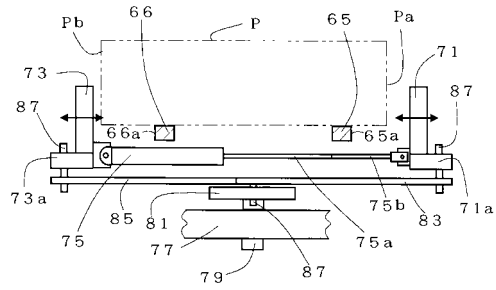
【 図 6 】



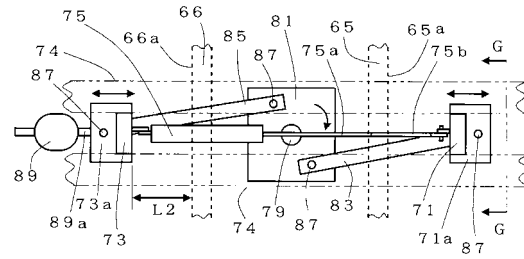
【図 7】



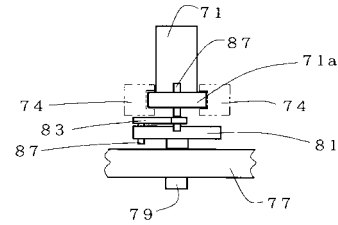
【図 8】



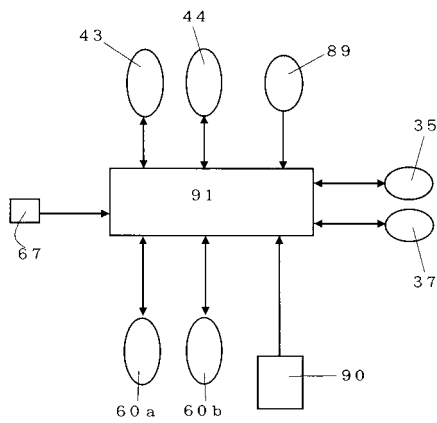
【図 9】



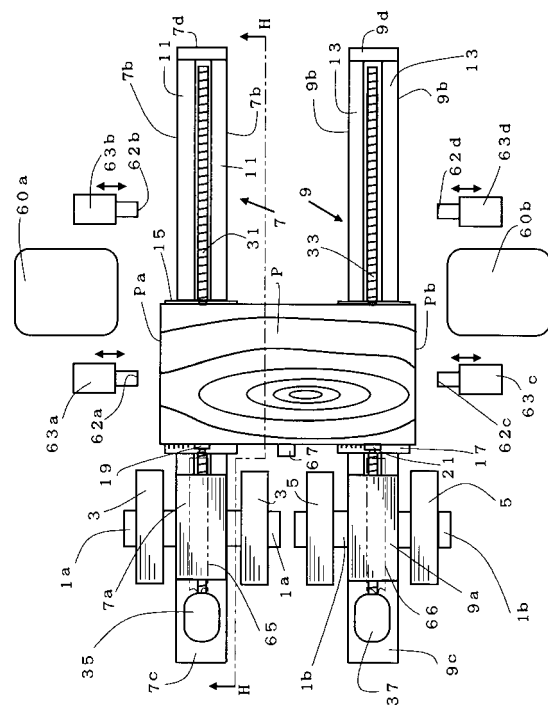
【図 10】



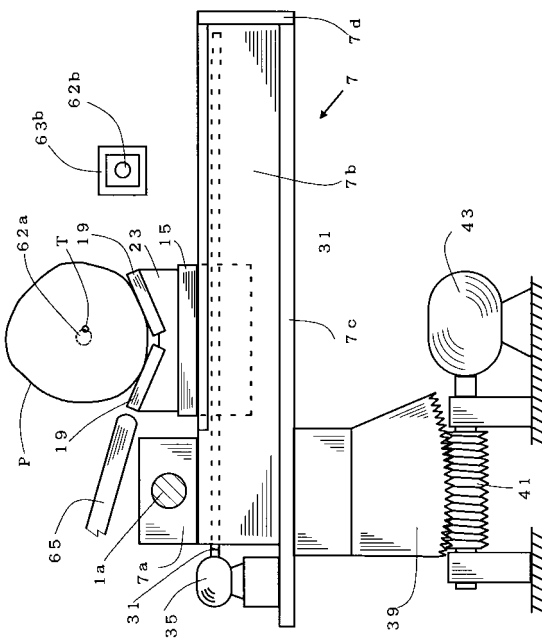
【図 11】



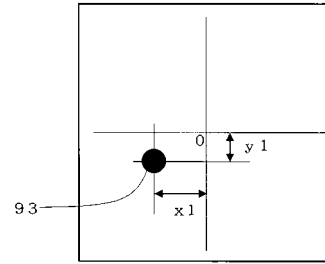
【図 12】



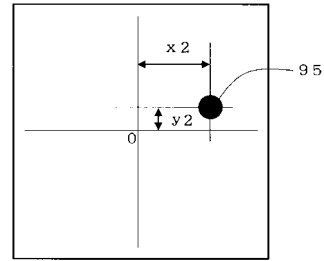
【図 13】



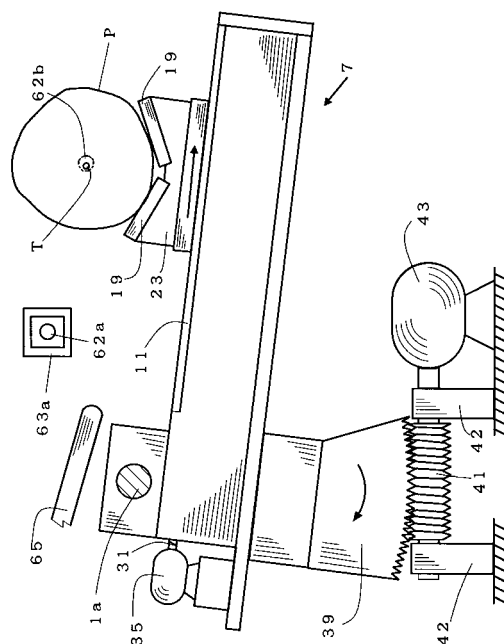
【図 14】



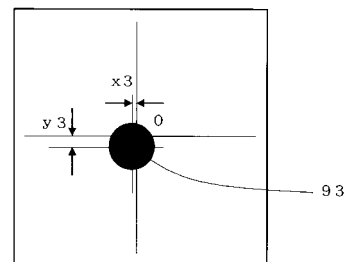
【図 15】



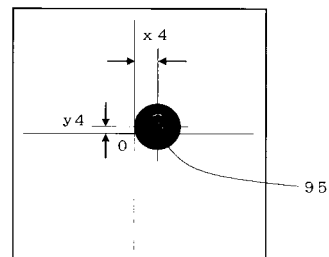
【図 16】



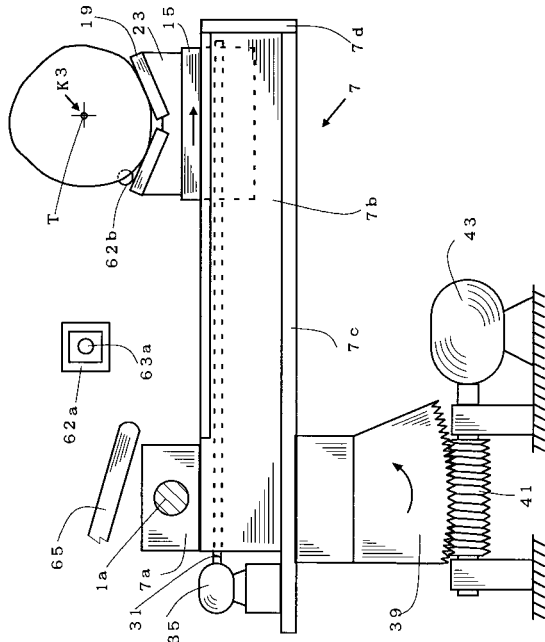
【図 17】



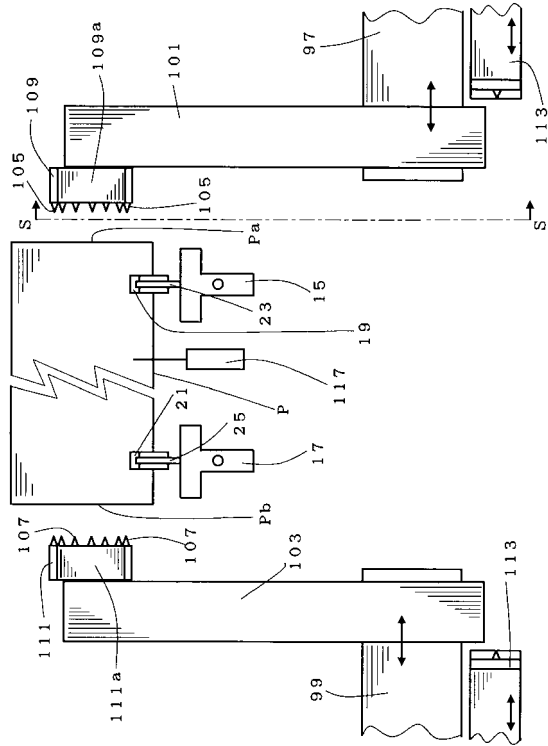
【図 18】



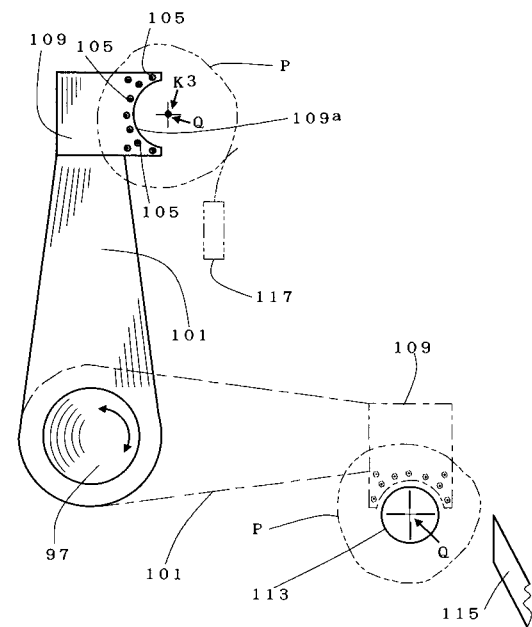
【図 19】



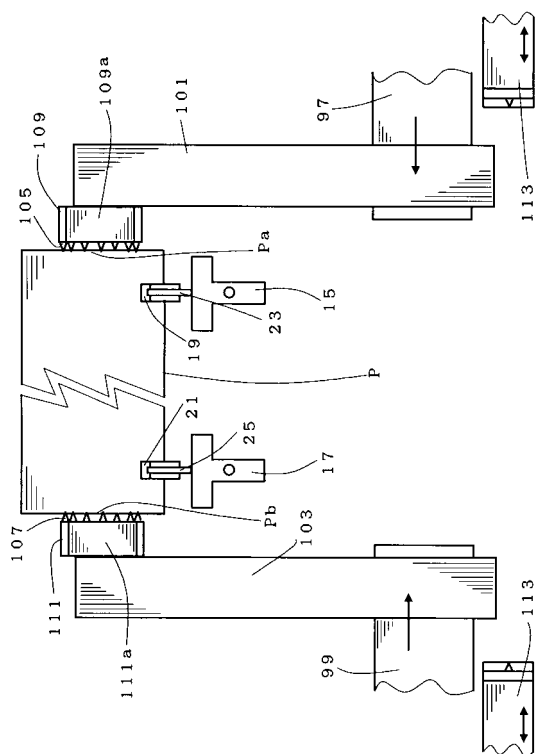
【図 20】



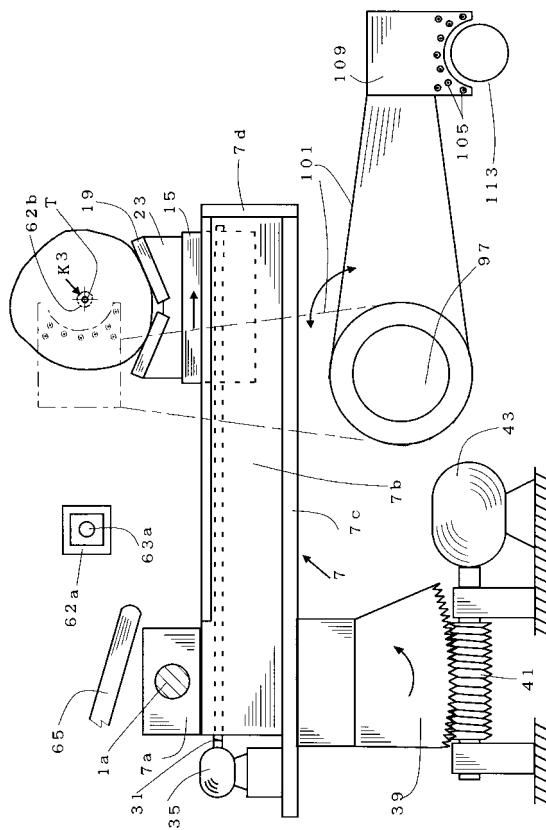
【図 21】



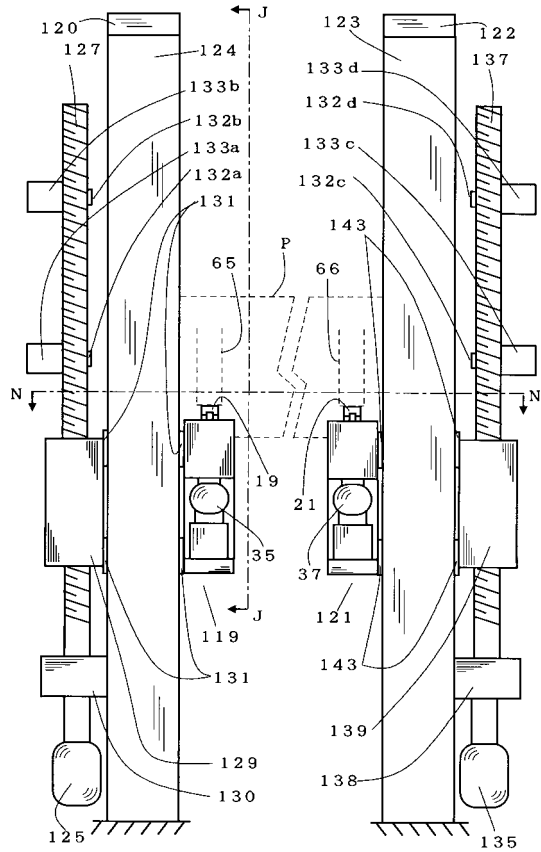
【図 22】



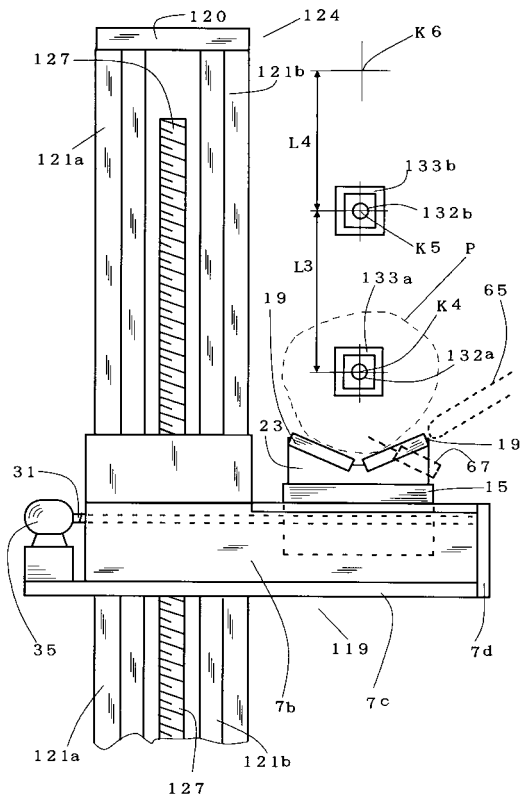
【図 23】



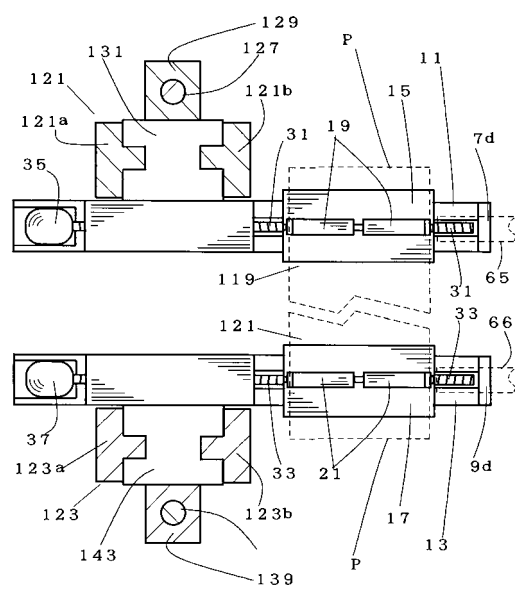
【図 24】



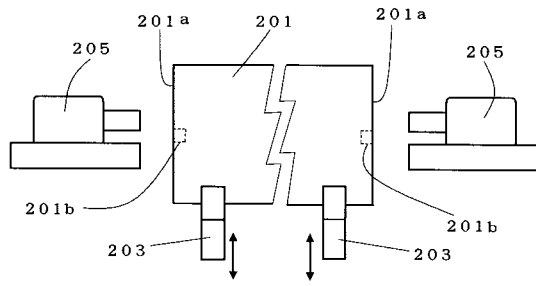
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【図 28】

