

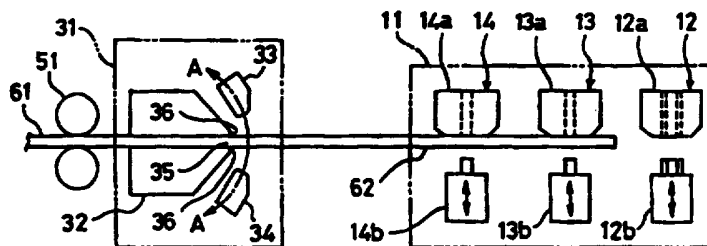


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 B26F 1/00, 1/44, B23P 15/40, B21D 5/01</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO96/21543</p> <p>(43) 国際公開日 1996年7月18日(18.07.96)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP95/02747 (22) 国際出願日 1995年12月27日(27.12.95)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平7/2897 1995年1月11日(11.01.95) JP</p> <p>(71) 出願人：および (72) 発明者 水河末弘(MIZUKAWA, Suehiro)[JP/JP] 〒566 大阪府摂津市鳥飼西5丁目4番25号 Osaka, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 鈴江孝一, 外(SUZUYE, Koichi et al.) 〒530 大阪府大阪市北区神山町8番1号 梅田辰巳ビル Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 DE, US.</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>		

(54) Title : METHOD OF MANUFACTURING BAND BLADE, METHOD OF BENDING BAND PLATE MATERIAL AND APPARATUS FOR BENDING BAND PLATE MATERIAL

(54) 発明の名称 帯刃の製造方法、帯板材の曲げ加工方法ならびに帯板材の曲げ加工装置



(57) Abstract

The invention has its object to perform respective processings of forming notches and bends on a portion (62) being processed of a lengthy edged band plate material (61) with high precision. A bending device (31) and a notch forming device (11) are used such that the portion (62) being processed of the lengthy edged band plate material (61) which is passed through an outlet (35) of a die member (32) of the bending device (31) is subjected to notch-forming by the notch-forming device (11), then subjected to bending by the bending device (31) and is finally cut off from a portion which is not processed. When the edged band plate material (61) is pressed against a forming surface (36) of the outlet (35) of the stationary die member (32) by a pressing tool (33) to be bent, a pulled-out amount of the edged band plate material (61) is measured by an encoder (8). A servomotor (7) is operated a number of revolutions which corresponds to a measurement of the encoder (8) to rotate feed rollers (51) to feed the edged band plate material (61) by a predetermined amount.

(57) 要約

この発明は、長尺の刃付き帯板材 6 1 の加工対象部位 6 2 に切欠や曲げの各加工を高精度で施すことを目的とする。曲げ加工装置 3 1 と切欠加工装置 1 1 とを用い、曲げ加工装置 3 1 の型材 3 2 の出口 3 5 を通した長尺の刃付き帯板材 6 1 の加工対象部位 6 2 に切欠加工装置 1 1 による切欠加工を施し、次に、その加工対象部位 6 2 に曲げ加工装置 3 1 による曲げ加工を施し、最後に、加工対象部位 6 2 を未加工部位から切り離す。押し具 3 3 で固定型 3 2 の出口 3 5 の成型面 3 6 に刃付き帯板材 6 1 を押し付けて折れ曲げたときのその刃付き帯板材 6 1 の引出量をエンコーダ 8 で計測する。エンコーダ 8 の計測値を加味した回転数だけサーボモータ 7 を運転して送りローラ 5 1 を回転させ、刃付き帯板材 6 1 を所定長さだけ送る。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PL	ポーランド
AM	アルメニア	DK	デンマーク	LC	セントルシア	PT	ポルトガル
AU	オーストラリア	EE	エストニア	LR	スリランカ	RO	ルーマニア
AZ	アゼルバイジャン	ES	スペイン	LS	レソト	RU	ロシア連邦
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スウエデン
BB	バルバドス	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BE	ベルギー	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SG	シンガポール
BF	ブルキナ・ファソ	GE	グルジア	MC	モナコ	SI	スロベニア
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MD	モルドバ	SK	スロバキア
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	SN	セネガル
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MK	マケドニア	SZ	スワジランド
CA	カナダ	IE	アイルランド	ML	マリ	TD	チャド
CC	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MN	モンゴル	TG	トーゴ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MR	モーリタニア	TJ	タジキスタン
CG	コンゴ	IT	イタリア	MW	マラウイ	TM	トルクメニスタン
CH	スイス	JP	日本	MX	メキシコ	TR	トルコ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NE	ニジェール	TT	トリニダード・トバゴ
CM	カメルーン	KR	韓国	NL	オランダ	TU	トルクメニスタン
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	UG	ウガンダ
CU	キューバ	KZ	カザフスタン	NZ	ニュージーランド	US	アメリカ合衆国
CZ	チェッコ共和国					UZ	ウズベキスタン
						VN	ベトナム

## 明 細 書

帯刃の製造方法、帯板材の曲げ加工方法ならびに帯板材の曲げ加工装置

### 技術分野

本発明は、所定形状に折り曲がっている刃付き帯板材の適所に切欠が備わっている帯刃の製造方法、さらに詳しくは、木、紙、布、皮革、プラスチック等である板材又はシート材を所定の形状に打ち抜いたりそれらに所定形状の切り目を形成したりするとき使用されるトムソン刃木型に用いられる帯刃の製造方法に関する。

また、本発明は、上記帯刃の刃材といった鋼板製の帯板材を曲げ加工する方法及びその方法を行うための帯板材の曲げ加工装置に関する。

### 背景技術

図 2 2 に例示したように、トムソン刃木型は、所定形状に曲げ加工された帯刃 1 を基板 2 に形成したスリット状の切り目 3 に押し込んで埋め込むことにより製作される。したがって、帯刃 1 はその長手方向の所定箇所に背縁側から凹入した切欠 6 を備えており、これらの切欠 6 が基板 2 の切り目 3 の相互間の連結部 3 a に対応するようになっている。トムソン

刃木型の完成品では、帯刃 1 の刃先 4 が基板 2 から突出している。図 2 2 のトムソン刃木型は板材やシート等に所定の形状の切り目を形成することに用いることができる。

従来、帯刃 1 を製作する場合、刃付き帯板材でなるフープ材のコイルから繰り出した真っ直ぐな刃付き帯板材を必要長さだけ切り離し、得られた一定長さの刃付き帯板材に対して上記切欠 6 を加工したり、切欠 6 を加工した刃付き帯板材に曲げ加工を施して所定形状に仕上げたり、刃付き帯板材の端部の余剰部分を切り落として端部処理を行ったりしていた。

他方、一定長の刃付き帯板材から帯刃 1 を製作する場合には、一般的に、上記ロールから切り離した一定長の刃付き帯板材を多数枚製作するという工程と、まとめて保管されている多数枚の真っ直ぐな刃付き帯板材のうちから所定長さの刃付き帯板材を選び出してそれに切欠 6 を加工形成するという工程と、まとめて保管されている多数枚の切欠 6 の加工済みの刃付き帯板材から所定のものを選び出して曲げ加工するという工程とを、それぞれ独立した装置を用いて独立した工程として行っていた。

ところで、異なるトムソン刃木型に用いる複数種類の帯刃 1 においては、長さがわずかだけ異なっていたり、切欠 6 の形成箇所や曲り形状がわずかだけ異なっていたりすることが多々ある。そのため、一旦保管していた刃付き帯板材を取り出してそれに切欠 6 を加工形成したり、一旦保管していた切

欠6の加工済みの刃付き帯板材に曲げ加工を施したりするときに、加工対象として取り出すべき刃付き帯板材を他のものと一見して区別しにくいときがあり、場合によっては、加工対象でない刃付き帯板材を加工対象であると誤認したままそれに切欠加工や曲げ加工を施してしまうことがあった。

また、従来のように、一定長の真っ直ぐな刃付き帯板材をロールから切り離す工程と、切欠加工工程と、曲げ加工工程とを、それぞれ独立して単独で行うことは生産効率を高めることの制約になる。その上、従来のように一定長の真っ直ぐな刃付き帯板材をフープ材のコイルから繰り出して切り離した後で、一定長の刃付き帯板材の単体に対して切欠加工や曲げ加工を行う手順を採用する場合には、それらの加工を行う際に刃付き帯板材の端部にクランプする箇所や手で支持する箇所を確保しておく必要があることから、どうしても刃付き帯板材の端部のそれらの箇所を余剰部分として切り落とすという端部処理を行うことが不可欠になるため、従来は、その切落とし部分が廃材となって材料ロスを生じていた。また、端部処理が煩わしいという問題もあった。

ところで、刃付き帯板材の曲げ加工装置として、刃付き帯板材が挿通されるスリットを備えた固定型と、そのスリットの出口の近接箇所を横切る経路に沿って往復移動可能でそのスリットに挿通された刃付き帯板材をその出口の成型面に押し付けて折り曲げるための押し具とを備えるものが知られて

いた。

この曲げ加工装置を用い、固定型のスリットを通して突き出された刃付き帯板材を押し具により成型面に押し付けて折り曲げるという曲げ加工を行った場合、成型面に押し付けられて刃付き帯板材が折れ曲がるのに伴ってその刃付き帯板材が極めて大きな力で固定型の出口から引き出される。そのため、一枚の刃付き帯板材の予め定められた複数箇所をコンピュータによるプログラム制御で次々と自動的に曲げ加工するような曲げ加工装置においては、先行する曲げ加工を行った後、次回の曲げ加工を行うべき箇所が上記成型面に対応する位置まで刃付き帯板材を送り出す際の送出量として、先行する曲げ加工時に生じた刃材の引出量を加味した量を採用する必要がある。

しかし、刃付き帯板材を曲げ加工したときの刃付き帯板材の上記引出量は、曲り角度が大きいときには長くなり曲り角度が小さいときには短くなるので常に一定ではない。そのため、複数箇所の曲げ加工箇所が正確に定まらなかったり、それが定まるとしても曲げ加工用のコンピュータプログラムの作成が困難で煩わしくなることを回避できない。

上記のような曲げ加工装置に切欠加工装置を組み合わせると自動機を構成した場合に、刃付き帯板材に対する切欠位置の精度を高めようとする場合にも同様の事態が起こる。

### 発明の開示

本発明は以上の事情や問題に鑑みてなされたものである。

本発明の目的は、加工対象部位に加工を行わない未加工部位が連続した長尺の真っ直ぐな刃付き帯板材を用いて上記加工対象部位だけに切欠や曲げの各加工を施し、最後に未加工部位を切り離すという手順を行うことを基本として、刃付き帯板材に対して切欠を形成することと所定形状に折り曲げることとを連続した工程として行うことのできる帯刃の製造方法を提供することである。

本発明の他の目的は、切欠加工装置と曲げ加工装置とが一体化された帯刃の自動製造装置の提供を容易にすることにある。

本発明のさらに他の目的は、フープ材のコイルから繰り出された刃付き帯板材に対して切欠や曲げの各加工を行い、最後に加工済み部分のみを未加工部分から切り離すという手順を採用することによって、材料ロスとなる廢材を生じない帯刃の製造工程の全自動化を容易に図ることができるようにすることにある。

本発明のさらに他の目的は、刃付き帯板材の複数箇所を次々と自動的に曲げ加工していくときに、その複数の曲げ加工箇所が正確に定まる帯板材の曲げ加工方法を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、刃付き帯板材の複数箇所を次々と自動的に曲げ加工していく装置において、個々の箇所の曲り角度が大きくても小さくても、曲げ加工に伴って固定型の出口から引き出される帯板材の引出量を、帯板材の送出量に正確に加味させることのできる帯板材の曲げ加工装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、切欠加工装置と曲げ加工装置とが一体化された自動機である帯刃の自動製造装置において、切欠位置の精度を高くすることができるようにすることを目的とする。

本発明に係る帯刃の製造方法は、長手方向の所定箇所に幅方向に凹入した切欠を備えかつ所定箇所が折り曲げられた刃付き帯板材でなる帯刃の製造方法であって、真っ直ぐな長尺の刃付き帯板材の先端部を含む加工対象部位に幅方向に凹入した切欠を加工形成した後、その加工対象部位を所望形状に折り曲げ、次に、切欠加工と曲げ加工とを終了した上記加工対象部位を、その加工対象部位から延び出ている未加工部位から切り離す、というものである。

この発明によれば、刃付き帯板材の加工対象部位に切欠や曲げの加工を施す際に、クランプする箇所や手で支持する箇所として未加工部位を利用することができ、しかも、上記の切欠や曲げの加工を行った部分を未加工部位から切り離すので、加工対象部位を加工する際にクランプする箇所や手で支



持する箇所として利用した部分を切り落とす必要がなく、その部分を次に加工対象部位として使用することが可能になる。

別の本発明による帯刃の製造方法は、固定型とこの固定型の出口から送り出された刃付き帯板材の所定箇所を上記出口に具備された成形面に押し付けて所定角度折り曲げる押し具とを備える曲げ加工装置と、刃付き帯板材の適所を切欠する機能を備えた切欠加工装置とを用い、曲げ加工装置の固定型の出口を通した真っ直ぐな長尺の刃付き帯板材の先端部を含む加工対象部位を切欠加工装置に給送することによってその加工対象部位に幅方向に凹入した切欠を形成する切欠加工を施し、切欠加工を行った刃付き帯板材の上記加工対象部位を曲げ加工装置の固定型の出口を通して所定長さ引き込むことと、その固定型の出口の成形面に刃付き帯板材の上記加工対象部位の所定箇所を臨ませることと、押し具でその加工対象部位の所定箇所を上記出口の成形面に押し付けることとを行ってその加工対象部位を所望形状に折り曲げる曲げ加工を施し、次に、切欠加工と曲げ加工とを終了した上記加工対象部位を、その加工対象部位から延び出ている未加工部位から切り離す、というものである。

この発明によれば、刃付き帯板材の送り方向に並べて設置した曲げ加工装置と切欠加工装置とを用いて、切欠加工と曲げ加工とをこの順に連続して行うことができる。その際、刃

付き帯板材に送り力を付与する箇所や刃付き帯板材を所定の位置で支持する箇所として未加工部位を利用することができる。そして、そのように利用された未加工部位は、加工対象部位を切り離すことによって次の加工対象部位となり、切欠加工と曲げ加工が施される。また、この発明による方法はコンピュータで制御して自動化することができる。

上記した帯刃の製造方法においては、切欠加工装置に給送された加工対象部位を長手方向に間欠的に移動させることと、その移動が停止されているときに切欠加工装置によって定位置で上記加工対象部位に切欠を形成することとを行って、上記加工対象部位の長手方向複数箇所に切欠を形成することが望ましい。そのようにすると、刃付き帯板材の加工対象部位の任意の複数箇所に次々と切欠が形成される。その際、刃付き帯板材には曲げ加工が施されていないので、上記加工対象部位を長手方向に移動させるときの固定型の出口での刃付き帯板材の出入は何ら支障なく行われる。また、この発明において、加工対象部位の長手方向での移動制御や切欠加工装置の動作制御はコンピュータで制御して自動化することができる。

上記した帯刃の製造方法においては、切欠加工を行った刃付き帯板材の加工対象部位を曲げ加工装置の固定型の出口を通して所定長さ引き込んだ後、その出口から上記加工対象部位を間欠的に送り出してその加工対象部位の異なる箇所をそ

の出口の成形面に臨ませることと、上記加工対象部位の送りが停止されているときに押し具を一定幅だけ移動させることにより上記加工対象部位における成形面に臨んでいる箇所をその成形面に押し付けて一定角度だけ折り曲げることと、を繰り返すことによって、上記箇所を全体として湾曲形状に折り曲げることが可能である。このようにすると、固定型の出口の成形面に次々と臨む箇所が個々に同じ角度だけ折り曲げられるので、一回の折り曲げ角度と折曲げ回数をコンピュータで制御することにより、全体で湾曲状をなす部分が加工対象部位に具備される。例えば折曲げ箇所の間隔を一様にしておけば、折曲げ角度を制御するだけで全体として所望の曲率半径を有する円弧状の湾曲部分が正確に形成される。また、上記成形面に臨ませた加工対象部位の1箇所だけを折り曲げることもしできる。

上記した帯刃の製造方法において、加工対象部位に切欠加工と曲げ加工とを施した後、刃付き帯板材を曲げ加工装置の固定型の出口を通して送り出すことにより上記加工対象部位と未加工部位との境界箇所を切欠加工装置に給送し、その切欠加工装置によって上記境界箇所を切り離すことが望ましい。このようによれば、加工対象部位を未加工部位から切り離すのに特別な切断装置を必要とせず、その切断装置の代わりに切欠加工装置を流用することが可能である。従って、切欠加工装置と曲げ加工装置とが一体化された帯刃の自動製造装

置を製作する場合に、切断装置を付設する必要がなくなって装置の小型化を達成できる。

上記した帯刃の製造方法においては、真っ直ぐな長尺の刃付き帯板材として、フープ材をコイル状に巻いたロールから繰り出されたものを用いることが望ましい。このようにすると、フープ材をコイル状に巻いたロールから刃付き帯板材を繰り出し、その加工対象部位に切欠と曲げの各加工を行って未加工部位から切り離し、次に、未加工部位を次の加工対象部位として用いることが可能になるので、材料ロスとなる廃材を生じない帯刃の製造工程の全自動化が図られる。

上記した帯刃の製造方法においては、刃付き帯板材における曲げ加工装置の固定型の出口に達していない箇所を送りローラで支持し、この送りローラの回転によって刃付き帯板材の送りや長手方向での移動を制御することが望ましい。このようにすると、刃付き帯板材の支持を送りローラで行い、しかも刃付き帯板材の送りや長手方向での移動をその送りローラの回転によって行うので、この発明の方法を行うフルオートマチック装置の小型化に役立つ。

本発明による帯板材の曲げ加工方法は、サーボモータの回転軸に遊び回転しない状態で連結されてそのサーボモータにより間欠的に回転駆動されかつサーボモータの運転休止時に空転可能な送りローラを帯板材に接触させておき、この送りローラの間欠回転により固定型に具備されたスリットを通し

て帯板材を間欠的に送り出しつつ、サーボモータの運転休止によって帯板材の送りが停止されるごとに、押し具により上記帯板材を上記スリットの出口の成型面に押し付けて曲げ加工することを繰り返す帯板材の曲げ加工方法において、

固定型の上記出口の成型面に押し付けられて帯板材が折れ曲がるのに伴ってその帯板材が上記出口から引き出されるとき帯板材の曲り始点から曲り終点に至る引出量を、その帯板材に接触した上記送りローラと共に空転するサーボモータの回転軸に取り付けたエンコーダで計測し、次に、上記エンコーダの計測値を加味した回転数だけサーボモータを運転して上記送りローラを回転させることにより次回の曲げ加工時の帯板材の曲り始点が固定型の上記出口の成型面に対応する位置までその帯板材を上記スリットの出口から送り出す、というものである。

この発明による帯板材の曲げ加工方法によれば、複数箇所が曲げ加工される帯板材の個々の箇所を曲げ加工するたびに、帯板材が折れ曲がるのに伴ってスリットの出口から引き出される帯板材の引出量が、そのときの帯板材の移動に追従するサーボモータの空転を介してエンコーダで正確に実際に計測され、その計測値が次回の曲げ加工を行うための帯板材の送出量に加味されるので、帯板材の複数箇所の曲り始点が次々と正確に固定型のスリットの出口の成型面に対応されるようになる。

別の発明による帯板材の曲げ加工方法は、帯板材に接触された送りローラの間欠回転により固定型に具備されたスリットを通して帯板材を間欠的に送り出しつつ、帯板材の送りが停止されるごとに、押し具により上記帯板材を上記スリットの出口の成型面に押し付けて曲げ加工することを繰り返す帯板材の曲げ加工方法において、

固定型の上記出口の成型面に押し付けられて帯板材が折れ曲がるのに伴ってその帯板材が上記スリットの出口から引き出されるとき帯板材の移動に追従させてその帯板材に接触した計測ローラを回転させると共に、この計測ローラに取り付けたエンコーダで帯板材が上記スリットの出口から引き出されるとき帯板材の曲り始点から曲り終点に至る引出量を計測し、次に、上記エンコーダの計測値を加味した回転数だけ上記送りローラを回転させることにより次回の曲げ加工時の帯板材の曲り始点が固定型の上記出口の成型面に対応する位置までその帯板材を上記スリットの出口から送り出す、というものである。

この発明による帯板材の曲げ加工方法によれば、複数箇所が曲げ加工される帯板材の個々の箇所を曲げ加工するたびごとに、帯板材が折れ曲がるのに伴ってスリットの出口から引き出される帯板材の引出量が、そのときの帯板材の移動に追従する計測ローラの回転を介してエンコーダで正確に実際に計測され、その計測値が次回の曲げ加工を行うための帯板材

の送出量に加味されるので、帯板材の複数箇所の曲り始点が次々と正確に固定型のスリットの出口の成型面に対応されるようになる。

特に、この発明によると、曲げ加工時に引っ張られた帯板材が送りローラに対してスリップしたとしても、そのときの帯板材の移動に計測ローラが追従して回転し、そのような計測ローラの回転を介して帯板材の引出量がエンコーダで正確に実際に計測されるので、送りローラを回転駆動するためのモータを、曲げ加工時に空転できるように制御する必要がない。

本発明による帯板材の曲げ加工装置は、帯板材が挿通されるスリットを備えた固定型と、上記スリットの出口の近接箇所を横切る経路に沿って往復移動可能で上記スリットに挿通された帯板材をそのスリットの出口の成型面に押し付けて折り曲げるための押し具と、サーボモータと、サーボモータの回転軸に遊び回転しない状態で連結されこのサーボモータの運転休止時に空転可能でかつ上記帯板材に接触してその帯板材に送り力を付与する送りローラと、サーボモータの回転軸に取り付けられて送りローラの回転量を計測するエンコーダと、エンコーダで発生したパルス信号に基づいて上記サーボモータの回転軸の回転数を制御する制御ユニットと、を備える、というものである。

また、別の発明による帯板材の曲げ加工装置は、帯板材が

挿通されるスリットを備えた固定型と、上記スリットの出口の近接箇所を横切る経路に沿って往復移動可能で上記スリットに挿通された帯板材をそのスリットの出口の成型面に押し付けて折り曲げるための押し具と、モータで回転駆動され上記帯板材に接触してその帯板材に送り力を付与する送りローラと、帯板材に接触されかつ帯板材の移動に追従して回転する計測ローラと、計測ローラの回転量を計測するエンコーダと、エンコーダで発生したパルス信号に基づいて上記モータの回転軸の回転数を制御する制御ユニットと、を備える、というものである。

これらの発明による帯板材の曲げ加工装置によれば、上記した帯板材の曲げ加工方法を正確に行うことのできる曲げ加工装置が得られる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は長尺の刃付き帯板材の加工対象部位を切欠加工装置に給送した状態を示す説明図である。

図 2 は刃付き帯板材の加工対象部位と未加工部位との境界部位を角切りする工程を示す説明図である。

図 3 は刃付き帯板材の加工対象部位に切欠を形成する別の工程を示す説明図である。

図 4 は加工対象部位を未加工部位から切り離す工程を示す説明図である。



図 5 は刃付き帯板材の加工対象部位に設定された切欠予定箇所等を示す説明図である。

図 6 は刃付き帯板材の加工対象部位に切欠等が形成された状態の説明図である。

図 7 は曲げ加工の初期段階を示す説明図である。

図 8 は曲げ加工において加工対象部位に押し具が押付けられた段階の説明図である。

図 9 は曲げ加工において加工対象部位に対する押し具の押付け作用が解放された段階の説明図である。

図 10 は曲げ加工において加工対象部位の他の箇所に押し具が押付けられた段階の説明図である。

図 11 は図 7～図 10 に従って曲げ加工された加工対象部位の湾曲部分を示す説明図である。

図 12 は帯刃の形状を示す説明図である。

図 13 は切欠加工装置の移動方向と刃付き帯板材の移動方向との関係を表す説明図である。

図 14 は他の形式の切欠加工装置の移動方向と刃付き帯板材の移動方向との関係を表す説明図である。

図 15 は切欠加工装置の具体例を概略で示す一部破断側面図である。

図 16 はブリッジ切り用プレス型で打ち抜かれた切欠を示す説明図である。

図 17 はストレート切り用プレス型で打ち抜かれた他の切

欠を示す説明図である。

図 1 8 は角切り用プレス型で打ち抜かれた切欠を示す説明図である。

図 1 9 はブリッジ切り用プレス型で切欠の幅を拡げる場合を示す説明図である。

図 2 0 はブリッジ切り用プレス型で刃付き帯板材を切り離す場合を示す説明図である。

図 2 1 はブリッジ切り用プレス型でその雄型よりも大きな切欠を形成する場合の説明図である。

図 2 2 はトムソン刃木型の分解斜視図である。

図 2 3 はトムソン刃木型の帯刃の突合せ箇所を示す説明図である。

図 2 4 は帯板材の曲げ加工時における固定型に対する押し具の非作動状態を示す説明図である。

図 2 5 は押し具で帯板材を固定型のスリットの右側の出口の成型面に押し付けた状態の説明図である。

図 2 6 は帯板材の次回の曲げ箇所の曲り始点をスリットの出口の成型面に対応させた状態の説明図である。

図 2 7 は押し具で帯板材を固定型のスリットの左側の出口の成型面に押し付けた状態の説明図である。

図 2 8 は帯板材が折れ曲がるのに伴ってスリットの出口から引き出される状態を示す説明図である。

図 2 9 は帯板材が折れ曲がるのに伴ってスリットの出口か

ら引き出される状態を示す説明図である。

図30は制御ユニット等を示すブロック図である。

図31は押し具で帯板材を固定型のスリットの右側の出口の成型面に押し付けた状態の説明図である。

図32は制御ユニット等を示すブロック図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

図1～図4は本発明の実施例による帯刃の製造方法を説明するための説明図である。同図において、11は切欠加工装置、31は曲げ加工装置、51は送りローラをそれぞれ示している。

上記製造方法を説明する前に、切欠加工装置11、曲げ加工装置31、送りローラ51の概略構成を説明する。

切欠加工装置11は、後述する刃付き帯板材61の所定箇所を切り離したりその帯板材61の加工対象部位62の適所を切欠する機能を有している。図例の切欠加工装置11は、3つのプレス型12、13、14を備えており、個々の型12、13、14はそれぞれ雌型12a、13a、14aと雄型12b、13b、14bとからなる。この切欠加工装置11において、3つのプレス型12、13、14は、図13に示したように刃付き帯板材61の送り方向（長手方向に一致する）Fに沿って並んでいても、図14に示したようにその送り方向Fに対して直交する方向X（以下、上下方向Xとい

う)に並んでいてもよい。プレス型12, 13, 14の型合わせのタイミングはコンピュータで制御される。また、プレス型12, 13, 14が帯板材61の送り方向Fに沿って並んでいる場合、個々のプレス型12, 13, 14は個別に上下方向Xに移動でき、それらの移動や移動後の位置はコンピュータで制御される。

プレス型12は所謂角切り用に用いられるものであり、その型合わせによって図18のように加工対象部位62の刃先4側から幅方向に凹入した切欠15を打抜き形成することができる。プレス型13は所謂ストレート切り用に用いられるものであり、その型合わせによって図17のように加工対象部位62の刃先4側から幅方向に凹入したストレート孔5を打抜き形成することができる。プレス型14は所謂ブリッジ切り用に用いられるものであり、その型合わせによって図16のように加工対象部位62の背縁側から幅方向に凹入したコ字形の切欠6を打抜き形成することができる。さらに、ブリッジ切り用プレス型14を上下方向Xの所望の位置に移動させれば、そのプレス型14を用いて、図20のように角切り用プレス型12により形成された角切り孔15の残存部分15a(斜線部)を切除して刃付き帯板材61を切り離すことができる。同様に、ブリッジ切り用プレス型14を上下方向Xの所望の位置に移動させれば、そのプレス型14を用いて、図16の切欠6の切込み深さを深くすることができ、さ

らに、刃付き帯板材 61 を長手方向に移動させることを併行させれば、図 19 のように切欠 6 の幅を拡げたりすることができる。従って、図 21 に一点鎖線で象ったような切込み深さや幅がプレス型 14 の長さや幅よりも大きな切欠 6 を刃付き帯板材 61 に加工形成することが可能である。なお、図 19 や図 21 の斜線部 17, 16 は刃付き帯板材 61 とブリッジ切り用プレス型 14 の雄型 14b との重なり部分を表している。

図 15 は切欠加工装置 11 の具体例の概略図である。この切欠加工装置 11 は、基端部同士がピン 18 で結合された一対のアーム 19, 21 のうち、一方のアーム 19 に雌型 12a, 13a, 14a を並べて設置し、他方のアーム 21 に雄型 12b, 13b, 14b を並べて設置し、一方のアーム 19 に対して他方のアーム 21 を開閉揺動させることによって、3つのプレス型 12, 13, 14 の型開きと型合わせとが行われるようになっている。22 は開閉駆動用レバーであり、その中央部がピン 23 で揺動自在に支持されており、基端部 24 が図示していない揺動駆動機構に連結され、先端部 25 が上記した他方のアーム 21 に連結されている。図 15 において、26 はラック、27 はピニオンであり、これらは切欠加工装置 11 を上下方向 X に移動させるためのものである。また、 $\theta$  は最大の型開き角度を表している。

曲げ加工装置 31 は、固定型 32 と、一対の押し具 33,

34とを備えている。一对の押し具33, 34は固定型32に外嵌合させた筒体の一部を切欠することによって一体に形成することが可能である。固定型32の出口35には相対向する一对の成形面36, 36が備わっており、それらの成形面36, 36は鋭角状に尖っている。従って固定型32の出口35は先細形状になっている。押し具33, 34は上記出口35に対し円弧経路A-Aに沿って接近離反可能に構成されている。即ち、円弧経路A-Aに沿って出口35の片側から他側に移動したり、その円弧経路A-Aに沿ってその出口35の他側から片側に移動したりすることができる。押し具33, 34の動作はコンピュータで制御される。

送りローラ51は一对あり、一方の送りローラが駆動側送りローラとされ、他方の送りローラが押え側送りローラとされている。一对の送りローラ51が刃付き帯板材61における上記固定型32の出口35に達していない箇所を挟んで支持すると共に、その送りローラ51の回転によって刃付き帯板材61の送りや長手方向での移動が制御されるようになっている。駆動側とされた送りローラ51の回転はコンピュータで制御される。

本発明の実施例による帯刃の製造方法を説明する。

図1は曲げ加工装置31の固定型32の出口35を通した真っ直ぐな長尺の刃付き帯板材61の先端部を含む加工対象部位62を切欠加工装置11に給送した状態を示している。

## 2 1

この状態において、切欠加工装置 1 1 の 3 つのプレス型 1 2, 1 3, 1 4 はすべて開いており、また、曲げ加工装置 3 1 の押し具 3 3, 3 4 は非動作位置にある。長尺の刃付き帯板材 6 1 は、鋼製の刃付きフープ材をコイル状に巻いたロール（不図示）から繰り出されたものであり、送りローラ 5 1 に達していない箇所で必要に応じて真っ直ぐに成形されてそのフープ材の曲り癖が修正される。曲げ加工装置 3 1 の出口 3 5 に刃付き帯板材 6 1 を通すためには、その刃付き帯板材 6 1 が真っ直ぐである必要があり、仮に刃付き帯板材 6 1 が湾曲していたりすると、それを出口 3 5 に通すことができなったり、出口 3 5 を経て刃付き帯板材 6 1 を長手方向に移動制御する動作を円滑に行えなくなる。刃付き帯板材 6 1 に対しては、予め加工対象部位 6 2 が定められており、コンピュータ制御によってこの加工対象部位 6 2 に対して後述する切欠加工や曲げ加工が施される。

図 2 は角切り用プレス型 1 2 を型合わせすることにより、先行して加工された加工対象部位 6 2 を切り離す工程を示している。図 3 はブリッジ切り用プレス型 1 4 を型合わせして加工対象部位 6 2 の所定箇所に幅方向に凹入した切欠 6 を形成する工程を示している。

刃付き帯板材 6 1 の加工対象部位 6 2 には、予め加工対象部位 6 2 と未加工部位 6 3 との境界部位 6 4 や切欠 6 を形成する箇所が定まっておあり、図 5 にそのように定められた切欠

予定箇所を破線で示してある。そして、送りローラ 5 1 の回転によって刃付き帯板材 6 1 をその長手方向に間欠的に移動（送り移動又は引込み移動）させて上記境界部位 6 4 や切欠予定箇所を所定の順番で角切り用プレス型 1 2 やブリッジ切り用プレス型 1 4 に対応させることと、その移動が停止されているときにプレス型 1 2 又は 1 4 を適宜型合わせしてその対応箇所に切欠を形成することとが行われ、そのようにすると、図 6 のように上記切欠予定箇所に実際に切欠 6 が形成される。境界部位 6 4 に対してはストレート切り用プレス型 1 3 が用いられることもある。

こうして境界部位 6 4 が角切りされ、しかも加工対象部位 6 2 の予定箇所に切欠 6 が形成された刃付き帯板材 6 1 は、その後に、送りローラ 5 1 の回転によって曲げ加工装置 3 1 の固定型 3 2 の出口 3 5 を通して所定長さ引き込まれ、次の曲げ加工に供される。このときの引込み量は、最終製品である帯刃 1 の形状に応じて定まる。具体的には、加工対象部位 6 2 の曲げ加工を行う箇所が上記出口 3 5 の成形面 3 6 に臨むまで引き込まれる。

図 7 ～ 図 1 0 は加工対象部位 6 2 の予定箇所を湾曲状に曲げるときの曲げ加工工程を示している。

この曲げ加工工程では、加工対象部位 6 2 の先端出し（先端基準位置の位置決め）を行った後、送りローラ 5 1 を回転させることにより、切欠加工を行った刃付き帯板材 6 1 の加



工対象部位 6 2 を曲げ加工装置 3 1 の固定型 3 2 の出口 3 5 から間欠的に送り出してその加工対象部位 6 2 の異なる箇所をその出口 3 5 の成形面 3 6 に臨ませることと、上記加工対象部位 6 2 の送りが停止されているときに押し具 3 3, 3 4 (図 7 では押し具 3 4 を省略してある) を一定幅だけ移動させることにより上記加工対象部位 6 2 における成形面 3 6 に臨んでいる箇所をその成形面 3 6 に押し付けて一定角度だけ折り曲げることとが行われる。

即ち、図 7 のように加工対象部位 6 2 の所定個所イが上記成形面 3 6 に臨んだところで刃付き帯板材 6 1 の送りを停止し、続いて押し具 3 3 を図 8 のように移動させることにより加工対象部位 6 2 の所定個所イを上記成形面 3 6 に押し付けてその個所イを一定角度だけ折り曲げる。この後、図 9 のように押し具 3 3 を元の位置まで後退させると共に、送りローラ 5 1 を所定角度だけ回転させて刃付き帯板材 6 1 を送り出し、既に折り曲げられている個所イから所定幅だけ離れた個所ロを上記成形面 3 6 に臨ませて送りを停止する。そして、再び押し具 3 3 を移動させることにより図 10 のように加工対象部位 6 2 の所定個所ロを上記成形面 3 6 に押し付けて一定角度だけ折り曲げる。以上の操作を繰り返すと、加工対象部位 6 2 が所定間隔おきの複数個所で折り曲げられる。そして、折曲個所イ, ロ…の間隔が比較的狭い場合には全体として湾曲形状に曲げ加工され、その間隔に広狭がある場合には

間隔を隔てた数個所がそれぞれ曲げ加工される。図7～図10では一方の押し具33を使用して曲げ加工を行う場合を説明したが、曲げ方向を反対にする場合には、他方の押し具34とそれに対応する成形面36とを用いればよい。

上述の曲げ加工において、押し具33の移動幅Hを一定にしておけば、各折曲個所イ，ロ…の一回の折曲げ角度は同一になる。また、送りローラ51による刃付き帯板材61の間欠送り幅Dを一定にしておけば、各折曲個所イ，ロ…の相互間隔は同一になる。このことより、曲げ加工により全体として円弧状の湾曲部分を形成する場合には、加工対象部位62の曲げ加工を施す全域部分を等分割した個所が上記成形面36に次々と臨むように上記間欠送り幅Dを決めると共に、押し具33の一回の押し付けにより折り曲げられる所定箇所イ，ロ…の折曲げ角度と曲げ加工により形成したい湾曲部分の曲率半径とから折曲げ回数を算出しておけば、これら両方の要素を因子として正確な湾曲形状の曲げ加工を行うことが可能になる。

加工対象部位62を折り曲げた場合には、刃付き帯板材61に備わっているスプリングバック特性を勘案して、押し具33の移動幅Hを、スプリングバック後の曲り角度に見合う移動幅よりも大きくしておくことが望まれる。

加工対象部位62の所定箇所を折り曲げて角張ったコーナを形成するときには、押し具33で加工対象部位62の所定

箇所を一回だけ成形面 36 に押し付ければよい。加工対象部位 62 を直角に曲げ加工するときは、押し具 33 の移動幅 H を大きくすることが必要で、そのような直角の曲げ加工を行うに際しては、固定型 32 の出口 35 が先細形状になっており、押し具 33 が円弧経路 A-A に沿って出口 35 の片側から他側に移動するように構成されていることが役立つ。即ち、加工対象部位 62 を折り曲げたときにはその折曲げ箇所がスプリングバック特性によって折り曲げ後にやゝ復元するから、押し具 33 で加工対象部位 62 を成形面 36 に押し付けて折り曲げるときに、刃付き帯板材 61 のスプリングバック特性を勘案して、押し具 33 が上記出口 35 の下を通過した後さらに移動させて加工対象部位 62 を直角より小さい鋭角に折り曲げれば、押し具 33 が後退した後にはその折曲げ箇所がスプリングバック特性によって直角に復元するからである。

図 11 は図 7 ~ 図 10 で説明した方法で全体として湾曲形状に曲げ加工された加工対象部位 62 の湾曲部分を示している。図 11 において、A は曲げ加工により形成された円弧状の湾曲部分の両端部の開き角度、a は折曲箇所相互の開き角度で、これは上記開き角度 A を等分割したときの一つ分の角度である。また、r は湾曲部分の曲率半径である。

上記のようにして加工対象部位 62 に曲げ加工装置 31 による曲げ加工が施された刃付き帯板材 61 に対しては、図 4

のように送りローラ51の回転によって送りが掛けられ、加工対象部位62と未加工部位63との境界部分64が角切り用プレス型12のところに対応される。この状態で、角切り用プレス型12が型合わせされて図18のような切欠15が形成され、さらに、切欠加工装置11が上下方向Xのいずれかに移動した後、図20で説明した残存部分15aの切除が行われる。これにより、切欠5,6の形成された加工対象部位62が未加工部位63から切り離され、例えば図12のような帯刃1が製造される。

この後、未加工部位63が今度は加工対象部位として図1のように切欠加工装置11に給送され、同様の工程が繰り返される。従って、フープ材をコイル状に巻いたロールから繰り出される刃付き帯板材61から次々と帯刃1が製造されるようになる。言い換えると、ロールからの刃付き帯板材61の繰出しから帯刃1（加工対象部位61）の切り離しに至るまでの一連の工程を、即ち、先端出し－角切り又はストレート切り用プレス型による先端カット（必要に応じて）－ブリッジ切り用プレス型14による切欠形成（ブリッジカット）－ブリッジ切り用プレス型14による切り離し（エンドカット）－帯板材の引込み－先端出し－曲げ加工－ブリッジ切り用プレス型14による切離しの一連の工程を、コンピュータ制御により無人で繰り返し連続して行うことができるようになる。

以上説明した一連の工程においては、刃付き帯板材 6 1 の加工対象部位 6 2 に切欠 5, 6 や曲げの加工を施す際に、ロール 5 1 がその刃付き帯板材 6 1 の未加工部位 6 3 や加工対象部位 6 2 を支持している。そして、未加工部位 6 3 から加工対象部位 6 2 を切り離すのは、加工対象部位 6 2 に対する切欠や曲げの加工がすべて終了してからであるので、未加工部位 6 3 から切り離された加工対象部位 6 2 は直ちに帯刃 1 として使用することができ、端部を切り落とすという端部処理を行う必要はまったくない。しかも、未加工部位 6 3 は加工対象部位 6 2 を切り離した後にそのまま加工対象部位として利用されるので、端部処理に伴う廃材が生じず、材料ロスが少なくなる。

ところで、トムソン刃木型に用いる帯刃 1 は、その端部形状が図 2 3 のように刃が端面からエッジ状に突き出た角切り形になっていることが望ましく、そのようにしておくことによって他の帯刃 1' の刃部 1 a に上記帯刃 1 の端部を密着状態に重ね合わせることができるようになる。また、同図のように帯刃 1 の端面を垂直線に対して所定角度  $\alpha$  だけ開いておくことによって、他の帯刃 1' の傾きを吸収して他の帯刃 1' の刃部 1 a に上記帯刃 1 の端部を密着状態に重ね合わせることができるようになる。この実施例では、角切り用プレス型 1 2 による打抜き形状が図 1 8 で説明した切欠 1 5 のようになるので、上記の利点を帯刃 1 に持たせることができる。

なお、帯刃 1 の端部をまっすぐに仕上げる場合には、切欠用プレス型 13, 14 を用いればよい。

図 24 ~ 図 27 及び図 30 に帯板材の曲げ加工装置についての構成上の特徴が説明的に示されている。この曲げ加工装置は、図 1 ~ 図 4 で説明したものと略同様である。すなわち、この曲げ加工装置は、刃付き帯板材 61 の厚みに見合う開口幅のスリットを備えた固定型 32 と、固定型 32 の出口 35 の近接箇所を横切る円弧経路 A-A に沿って往復移動可能で上記出口 35 に挿通された刃付き帯板材 61 をその左右の成型面 36, 36 に押し付けて折り曲げるための一对の押し具 33, 34 とを有する。このほか、この曲げ加工装置は、サーボモータ 7 と、サーボモータ 7 の回転軸 71 に遊び回転しない状態で連結された送りローラ 51 と、サーボモータ 7 の回転軸 71 に取り付けられて送りローラ 51 の回転量を計測するエンコーダ 8 と、エンコーダ 8 で発生したパルス信号に基づいて上記サーボモータ 7 の回転軸 71 の回転数を制御する制御ユニット 9 と、を備える。

サーボモータ 7 の回転軸 71 に取り付けられた送りローラ 51 は駆動側送りローラであり、これに対して他方の送りローラ 51 が押え側送りローラとされている。一对の送りローラ 51 により挟まれた刃付き帯板材 61 に対し、駆動側の送りローラ 51 の回転に伴う送り力が付与されるようになっている。また、サーボモータ 7 の運転休止時には、駆動側の送

りローラ 51 がサーボモータ 7 の回転軸 71 を伴って空転し得るようになっている。

図 30 のように、制御ユニット 9 には指令パルス（入力信号）が入力されるようになっており、エンコーダ 8 で発生した信号は、制御ユニット 9 にフィードバックされて、サーボモータ 7 の回転軸 71 の回転方向が判別された後、偏差カウンタに入力され、前に偏差カウンタに積算されていた指令パルスが減算され、偏差量が零になるとサーボモータ 7 が停止するようになっている。従って、サーボモータ 7 の運転や停止等の必要なパターンの指令パルスを入力すれば、そのパルスの加減算が行われつつ、サーボモータ 7 は指令パルスに従って運転され、サーボモータ 7 の回転数（停止位置に対応する）は指令パルス数によって決まる。

なお、一对の押し具 33, 34 は、図示していないモータの作用で上記円弧経路 A-A を右から左に又は左から右に動くようになっている。

次に、刃付き帯板材 61 の曲げ加工方法を説明する。

図 24 は曲げ加工時における固定型 32 に対する押し具 33, 34 の非作動状態を示している。刃付き帯板材 61 は後方（図では上方）から一对の送りローラ 51, 51 との間に給送され、その帯板材 61 に接触している駆動側の送りローラ 51 の間欠回転によって固定型 32 の出口 35 を通して前方（図では下方）に間欠的に送り出される。そして、押し具

3 3, 3 4 は刃付き帯板材 6 1 の送りが停止しているときに所定量だけ円弧経路 A - A を正方向または逆方向に回転される。

サーボモータ 7 の運転休止時、即ち駆動側の送りローラ 5 1 が空転可能になっているときに、図 2 5 のように押し具 3 4 を押し具 3 3 と共に正方向に所定量だけ回転させて、その押し具 3 4 により固定型 1 の出口 3 5 から一定長さだけ突き出した刃付き帯板材 6 1 を右側の成型面 3 6 に押し付けると、刃付き帯板材 6 1 が右側に向けて折り曲げられる。このとき、図 2 8 のように、刃付き帯板材 6 1 は、それが折れ曲がるのに伴って出口 3 5 から矢印 X のように引き出される。こうして曲げ加工された刃付き帯板材 6 1 の曲り始点を a、曲り終点を b とすると、刃付き帯板材 6 1 の曲り形状に沿う曲り始点 a から曲り終点 b までの長さが刃付き帯板材 6 1 の引出量 F となり、その引出量 F に見合う回転数（回転角度）だけ駆動側の送りローラ 5 1 がサーボモータ 7 の回転軸 7 1 を伴って押え側の送りローラ 5 1 と共に空転する。このときの引出量 F がエンコーダ 8 で計測される。次に、エンコーダ 8 の計測値を加味した回転数だけサーボモータ 7 が運転されて送りローラ 5 1 が回転され、図 2 6 のように刃付き帯板材 6 1 が出口 3 5 から送り出される。この場合、次に行われる刃付き帯板材 6 1 の曲げ加工の曲り始点 a'（図 2 9 に示してある）が、固定型 3 2 の出口 3 5 の右側の成型面 3 6 に対応さ



れ、その時点で、サーボモータ 7 が運転休止して送りローラ 5 1 が空転可能になる。そのため、図 2 7 のように例えば押し具 3 3 を押し具 3 4 と共に逆方向に所定量だけ回転させて、その押し具 3 3 により刃付き帯板材 6 1 を左側の成型面 3 6 に押し付けると、刃付き帯板材 6 1 が左側に向けて折り曲げられる。このとき、図 2 9 のように、刃付き帯板材 6 1 は、それが折れ曲がるのに伴って出口 3 5 から矢印 Y のように引き出される。こうして曲げ加工された刃付き帯板材 6 1 の曲り終点を b' とすると、刃付き帯板材 6 1 の曲り形状に沿う曲り始点 a' から曲り終点 b' までの長さが刃付き帯板材 6 1 の引出量 F' となり、その引出量 F' に見合う回転数（回転角度）だけ送りローラ 5 1 がサーボモータ 7 の回転軸 7 1 を伴って空転する。このときの引出量 F' がエンコーダ 8 で計測される。続いて、上記エンコーダ 8 の計測値を加味した回転数だけサーボモータ 7 が運転されて送りローラ 5 1 が回転され、刃付き帯板材 6 1 が出口 3 5 から予め定められた所定長さだけ送り出される。

以上説明した曲げ加工方法を行うことによって、刃付き帯板材 6 1 に予め設定された複数の曲げ加工箇所を高精度で曲げ加工することができるようになる。

以上説明した実施例は、送りローラ 5 1 をサーボモータ 7 で回転駆動し、曲げ加工時にはサーボモータ 7 の回転軸 7 1 が送りローラ 5 1 と共に空転する構成になっている。これは

、曲げ加工時に刃付き帯板材 6 1 に対して非常に大きな引張力が作用するので、そのときにサーボモータ 7 の回転軸 7 1 が空転できない状態であると刃付き帯板材 6 1 が送りローラ 5 1 に対してスリップして正確な引出量  $F$  ,  $F'$  をエンコーダ 8 で計測できなくなるおそれがあることによる。

図 3 1 に別の発明の実施例による曲げ加工装置の構成上の特徴が説明的に示されている。同図において、5 5 は計測ローラであり、この計測ローラ 5 5 に押えローラ 5 6 が付設されている。計測ローラ 5 5 にエンコーダ 8 が取り付けられており、サーボモータ 7 によって回転駆動される送りローラ 5 1 にはエンコーダが取り付けられていない。この曲げ加工装置のその他の構成は図 2 4 ~ 図 2 7 について説明したものと同様である。

図 3 1 で説明した曲げ加工装置を用いる曲げ加工方法を次に説明する。

図 3 1 で判るように、この曲げ加工方法においては、曲げ加工時における刃付き帯板材 6 1 の曲り始点から曲り終点に至る引出量が、刃付き帯板材 6 1 の移動に追従して回転する計測ローラ 5 5 の回転を通じてエンコーダ 8 により計測される。そして、エンコーダ 8 の計測値を加味した回転数だけ送りローラ 5 1 を回転させることにより、次回の曲げ加工時の刃付き帯板材 6 1 の曲り始点が固定型 3 2 の出口 3 5 の成型面 3 6 , 3 6 に対応する位置まで送り出される。この点が、

図 2 4 ~ 図 2 7 で説明した曲げ加工方法と異なり、他の事項に関してはそれと同様である。この曲げ加工方法に用いられる制御ユニット 7 等を図 3 2 にブロック図で示してある。

この曲げ加工方法であると、送りローラ 5 1 の回転を停止して曲げ加工を行っているときに、サーボモータ 7 の回転軸 7 1 が空転可能になっている必要は必ずしもない。即ち、曲げ加工時に刃付き帯板材 6 1 が引き出されたときに、その刃付き帯板材 6 1 が例え送りローラ 5 1 に対してスリップしたとしても、計測ローラ 5 5 がそのときの刃付き帯板材 6 1 の移動に正確に追従するので、帯板材の引出量がエンコーダ 8 によって正確に計測される。

図 2 4 ~ 図 3 2 で説明した各実施例による曲げ加工装置を、図 1 ~ 図 4 で説明した曲げ加工装置と置き換えることによって、より高精度での曲げ加工や切欠加工を行えるようになる。

#### 産業上の利用可能性

本発明の帯刃の製造方法によれば、切欠や曲げの加工を行った刃付き帯板材の加工対象部位を、最後に未加工部位から切り離すものである。加工対象部位の加工中には、クランプする箇所や手で支持する箇所として未加工部位を利用することができるという利便があり、また、それらの箇所を次に行う加工の対象部位として使用することが可能になるので

、煩わしい端部処理が必要なくなる上、廃材が生じることに伴う材料ロスも少なくなる。

また、本発明の帯刃の製造方法によれば、刃付き帯板材の送り方向に並べて設置した曲げ加工装置と切欠加工装置とを用いて、切欠加工と曲げ加工とをこの順に連続して行うことができるので、この発明を採用することによって、切欠加工装置と曲げ加工装置とが一体化された帯刃の自動製造装置を提供することが可能になる。また、端部処理に伴う材料ロスを生じずに長尺の刃付き帯板材から所定形状の帯刃を連続して次々と製造することができるようになる。

また、本発明の帯刃の製造方法では、定位置の切欠加工装置に対し、刃付き帯板材の加工対象部位を長手方向に間欠移動させて切欠加工を次々で行うことができるので、加工対象部位の任意の複数箇所に切欠を形成する加工をコンピュータで容易に自動制御することが可能になる。

また、本発明の帯刃の製造方法によると、一般的には一度の折曲げ作業を一気に行うだけでは大きな角度に曲げにくい鋼材でなる刃付き帯板材の加工対象部位を、どのような曲率半径を有する湾曲形状にでも簡単かつ正確に折り曲げることができるようになり、しかもその曲げ加工をコンピュータで自動制御しながら行えるので、複雑な形状の曲げ加工をも行えるようになるという利点がある。

また、本発明の帯刃の製造方法によれば、切欠加工装置と

曲げ加工装置とが一体化された帯刃の自動製造装置の小型化を促進することができる。

また、本発明の帯刃の製造方法によれば、材料ロスとなる廃材を生じない帯刃の製造工程をコンピュータプログラムに従って完全に自動化することのできるフルオートマチック装置を提供することが可能になり、また、そのようなフルオートマチック装置の小型化が促進される。

本発明の帯板材の曲げ加工方法や曲げ加工装置によれば、曲げ加工時の帯板材の引出量がエンコーダで正確に実際に計測され、その計測値が次回の曲げ加工を行うための帯板材の送出量に加味されるので、刃材等の帯板材に予め設定された複数の曲げ加工箇所を高精度で曲げ加工することができるようになる。また、送りローラを回転駆動するためのモータを曲げ加工時に空転できるように制御する必要をなくすることも可能であるので、そうすることによって、それだけ制御を容易に行うことができるようになるという効果がある。そして、上記した帯板材の曲げ加工装置と切欠加工装置とを組み合わせると、より高精度での曲げ加工や切欠加工を行えるようになるという効果がある。

## 請求の範囲

1. 長手方向の所定箇所を幅方向に凹入した切欠を備えかつ所定箇所が折り曲げられた刃付き帯板材でなる帯刃の製造方法であって、

真っ直ぐな長尺の刃付き帯板材の先端部を含む加工対象部位に幅方向に凹入した切欠を加工形成した後、その加工対象部位を所望形状に折り曲げ、次に、切欠加工と曲げ加工とを終了した上記加工対象部位を、その加工対象部位から延び出ている未加工部位から切り離す、ことを特徴とする帯刃の製造方法。

2. 固定型とこの固定型の出口から送り出された刃付き帯板材の所定箇所を上記出口に具備された成形面に押し付けて所定角度折り曲げる押し具とを備える曲げ加工装置と、刃付き帯板材の適所を切欠する機能を備えた切欠加工装置とを用い、

曲げ加工装置の固定型の出口を通した真っ直ぐな長尺の刃付き帯板材の先端部を含む加工対象部位を切欠加工装置に給送することによってその加工対象部位に幅方向に凹入した切欠を形成する切欠加工を施し、

切欠加工を行った刃付き帯板材の上記加工対象部位を曲げ加工装置の固定型の出口を通して所定長さ引き込むことと、その固定型の出口の成形面に刃付き帯板材の上記加工対象部位の所定箇所を臨ませることと、押し具でその加工対象部位

の所定箇所を上記出口の成形面に押し付けることとを行ってその加工対象部位を所望形状に折り曲げる曲げ加工を施し、

次に、切欠加工と曲げ加工とを終了した上記加工対象部位を、その加工対象部位から延び出ている未加工部位から切り離す、ことを特徴とする帯刃の製造方法。

3. 切欠加工装置に給送された加工対象部位を長手方向に間欠的に移動させることと、その移動が停止されているときに切欠加工装置によって定位置で上記加工対象部位に切欠を形成することとを行って、上記加工対象部位の長手方向複数箇所に切欠を形成する請求の範囲第2項記載の帯刃の製造方法。

4. 切欠加工を行った刃付き帯板材の加工対象部位を曲げ加工装置の固定型の出口を通して所定長さ引き込んだ後、その出口から上記加工対象部位を間欠的に送り出してその加工対象部位の異なる箇所をその出口の成形面に臨ませることと、上記加工対象部位の送りが停止されているときに押し具を一定幅だけ移動させることにより上記加工対象部位における成形面に臨んでいる箇所をその成形面に押し付けて一定角度だけ折り曲げることと、を繰り返すことによって、上記箇所を全体として湾曲形状に折り曲げる請求の範囲第2項記載の帯刃の製造方法。

5. 切欠加工を行った刃付き帯板材の加工対象部位を曲げ加

工装置の固定型の出口を通して所定長さ引き込んだ後、その出口から上記加工対象部位を間欠的に送り出してその加工対象部位の異なる箇所をその出口の成形面に臨ませることと、上記加工対象部位の送りが停止されているときに押し具を一定幅だけ移動させることにより上記加工対象部位における成形面に臨んでいる箇所を上記成形面に押し付けて一定角度だけ折り曲げることと、を繰り返すことによって、上記箇所を全体として湾曲形状に折り曲げる請求の範囲第3項記載の帯刃の製造方法。

6. 加工対象部位に切欠加工と曲げ加工とを施した後、刃付き帯板材を曲げ加工装置の固定型の出口を通して送り出すことにより上記加工対象部位と未加工部位との境界箇所を切欠加工装置に給送し、その切欠加工装置によって上記境界箇所を切り離す請求の範囲第2項記載の帯刃の製造方法。

7. 真っ直ぐな長尺の刃付き帯板材が、フープ材をコイル状に巻いたロールから繰り出されたものである請求の範囲第2項記載の帯刃の製造方法。

8. 刃付き帯板材における曲げ加工装置の固定型の出口に達していない箇所を送りローラで支持し、この送りローラの回転によって刃付き帯板材の送りや長手方向での移動を制御する請求の範囲第2項記載の帯刃の製造方法。

9. 固定型の出口の成型面に押し付けられて帯板材が折れ曲がるのに伴ってその帯板材が出口から引き出されるとき帯



板材の曲り始点から曲り終点に至る引出量を、その帯板材に接触した上記送りローラと共に空転するサーボモータの回転軸に取り付けたエンコーダで計測し、次に、上記エンコーダの計測値を加味した回転数だけサーボモータを運転して上記送りローラを回転させることにより次回の曲げ加工時の帯板材の曲り始点が固定型の上記出口の成型面に対応する位置までその帯板材を上記スリットの出口から送り出す請求の範囲第2項記載の帯刃の製造方法

10. 固定型の出口の成型面に押し付けられて帯板材が折れ曲がるのに伴ってその帯板材が出口から引き出されるときの帯板材の移動に追従させてその帯板材に接触した計測ローラを回転させると共に、この計測ローラに取り付けたエンコーダで帯板材が上記スリットの出口から引き出されるときの帯板材の曲り始点から曲り終点に至る引出量を計測し、次に、上記エンコーダの計測値を加味した回転数だけ上記送りローラを回転させることにより次回の曲げ加工時の帯板材の曲り始点が固定型の上記出口の成型面に対応する位置までその帯板材を上記スリットの出口から送り出す請求の範囲第2項記載の帯刃の製造方法。

11. サーボモータの回転軸に遊び回転しない状態で連結されてそのサーボモータにより間欠的に回転駆動されかつサーボモータの運転休止時に空転可能な送りローラを帯板材に接触させておき、この送りローラの間欠回転により固定型に具

備されたスリットを通して帯板材を間欠的に送り出しつつ、サーボモータの運転休止によって帯板材の送りが停止されるごとに、押し具により上記帯板材を上記スリットの出口の成型面に押し付けて曲げ加工することを繰り返す帯板材の曲げ加工方法において、

固定型の上記出口の成型面に押し付けられて帯板材が折れ曲がるのに伴ってその帯板材が上記出口から引き出されるときに帯板材の曲り始点から曲り終点に至る引出量を、その帯板材に接触した上記送りローラと共に空転するサーボモータの回転軸に取り付けたエンコーダで計測し、次に、上記エンコーダの計測値を加味した回転数だけサーボモータを運転して上記送りローラを回転させることにより次回の曲げ加工時の帯板材の曲り始点が固定型の上記出口の成型面に対応する位置までその帯板材を上記スリットの出口から送り出すことを特徴とする帯板材の曲げ加工方法。

12. 帯板材に接触された送りローラの間欠回転により固定型に具備されたスリットを通して帯板材を間欠的に送り出しつつ、帯板材の送りが停止されるごとに、押し具により上記帯板材を上記スリットの出口の成型面に押し付けて曲げ加工することを繰り返す帯板材の曲げ加工方法において、

固定型の上記出口の成型面に押し付けられて帯板材が折れ曲がるのに伴ってその帯板材が上記スリットの出口から引き出されるときに帯板材の移動に追従させてその帯板材に接触

## 4 1

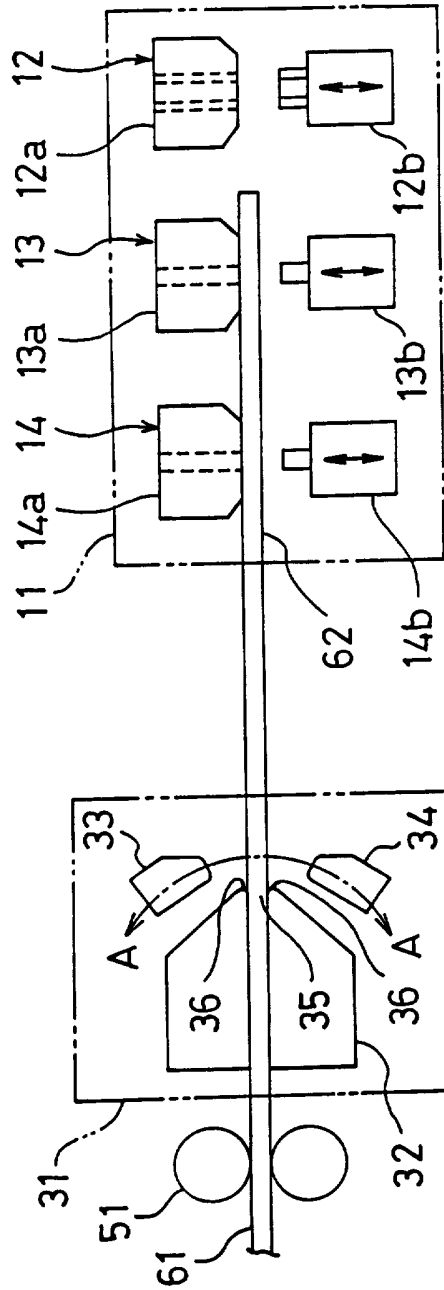
した計測ローラを回転させると共に、この計測ローラに取り付けたエンコーダで帯板材が上記スリットの出口から引き出されるときの帯板材の曲り始点から曲り終点に至る引出量を計測し、次に、上記エンコーダの計測値を加味した回転数だけ上記送りローラを回転させることにより次回の曲げ加工時の帯板材の曲り始点が固定型の上記出口の成型面に対応する位置までその帯板材を上記スリットの出口から送り出すことを特徴とする帯板材の曲げ加工方法。

1 3 . 帯板材が挿通されるスリットを備えた固定型と、上記スリットの出口の近接箇所を横切る経路に沿って往復移動可能で上記スリットに挿通された帯板材をそのスリットの出口の成型面に押し付けて折り曲げるための押し具と、サーボモータと、サーボモータの回転軸に遊び回転しない状態で連結されこのサーボモータの運転休止時に空転可能でかつ上記帯板材に接触してその帯板材に送り力を付与する送りローラと、サーボモータの回転軸に取り付けられて送りローラの回転量を計測するエンコーダと、エンコーダで発生したパルス信号に基づいて上記サーボモータの回転軸の回転数を制御する制御ユニットと、を備える帯板材の曲げ加工装置。

1 4 . 帯板材が挿通されるスリットを備えた固定型と、上記スリットの出口の近接箇所を横切る経路に沿って往復移動可能で上記スリットに挿通された帯板材をそのスリットの出口の成型面に押し付けて折り曲げるための押し具と、モータで

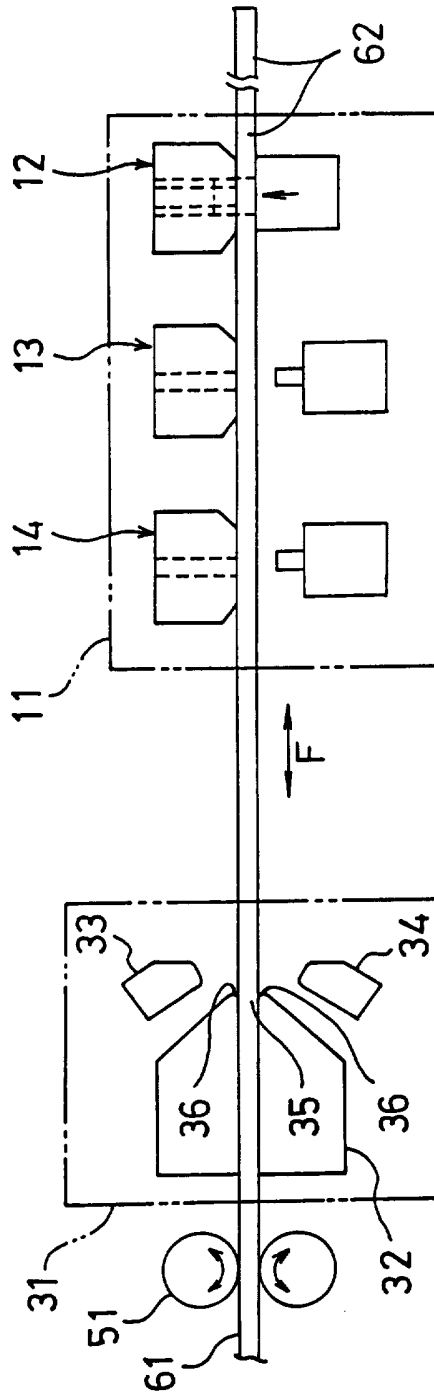
回転駆動され上記帯板材に接触してその帯板材に送り力を付与する送りローラと、帯板材に接触されかつ帯板材の移動に追従して回転する計測ローラと、計測ローラの回転量を計測するエンコーダと、エンコーダで発生したパルス信号に基づいて上記モータの回転軸の回転数を制御する制御ユニットと、を備える帯板材の曲げ加工装置。

Fig. 1



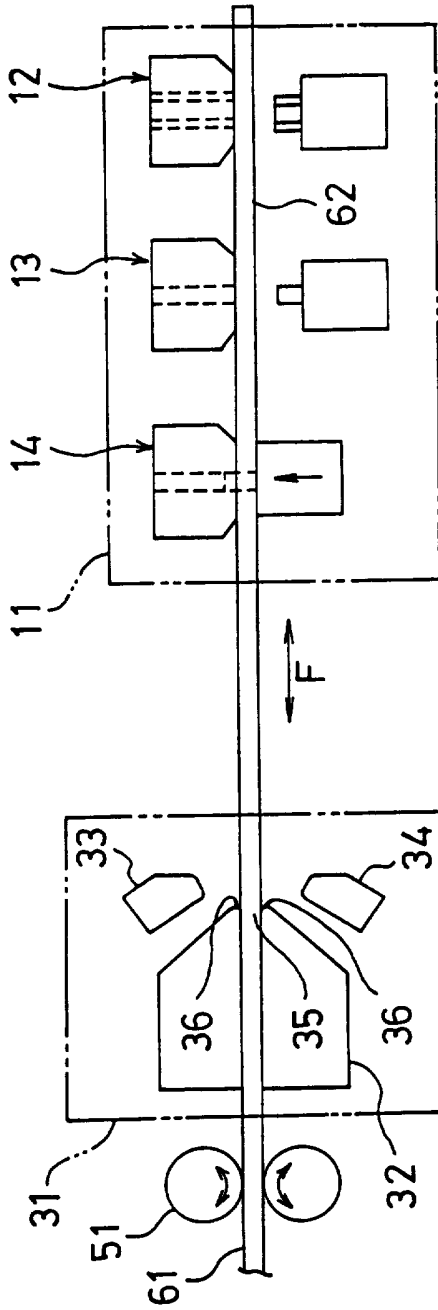
2/24

Fig. 2



3/24

Fig. 3



4/24

Fig. 4

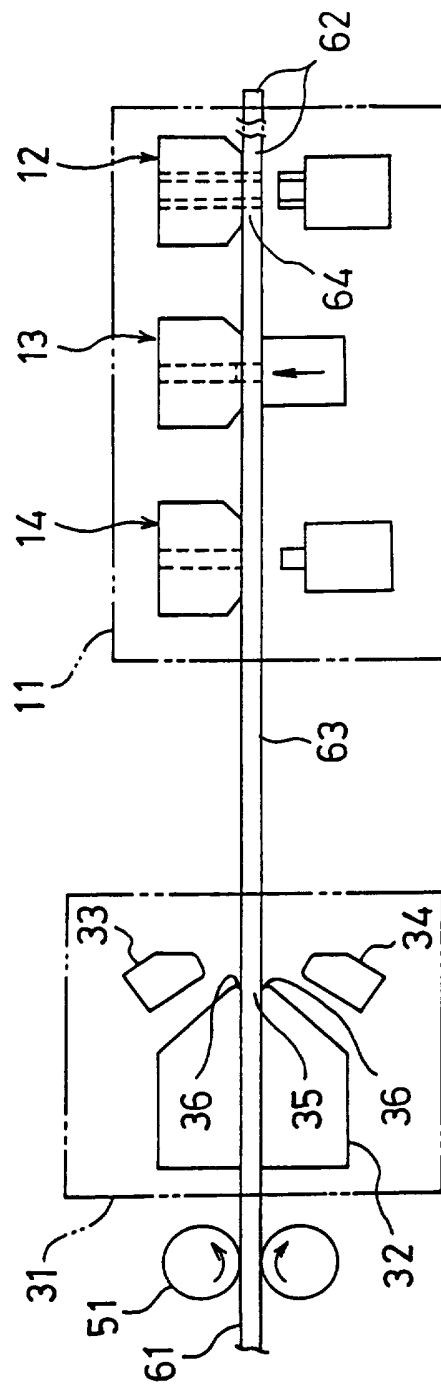




Fig. 5

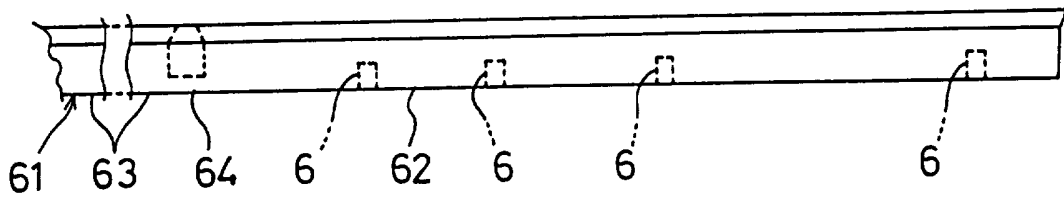
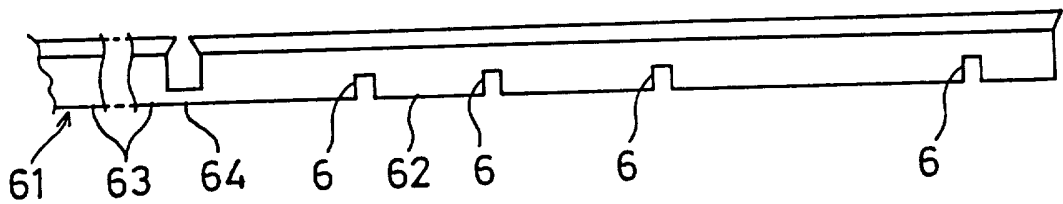


Fig. 6



6/24

Fig.7

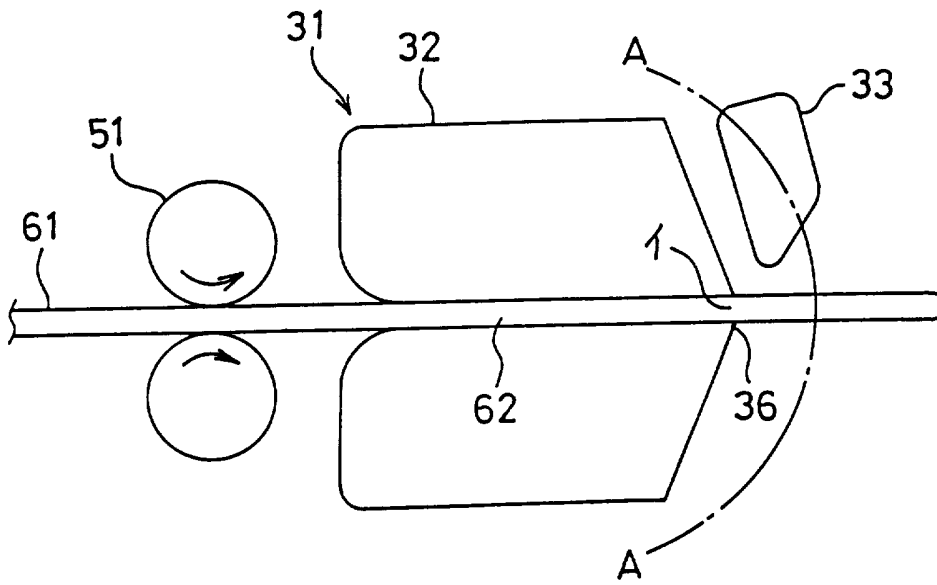


Fig.8

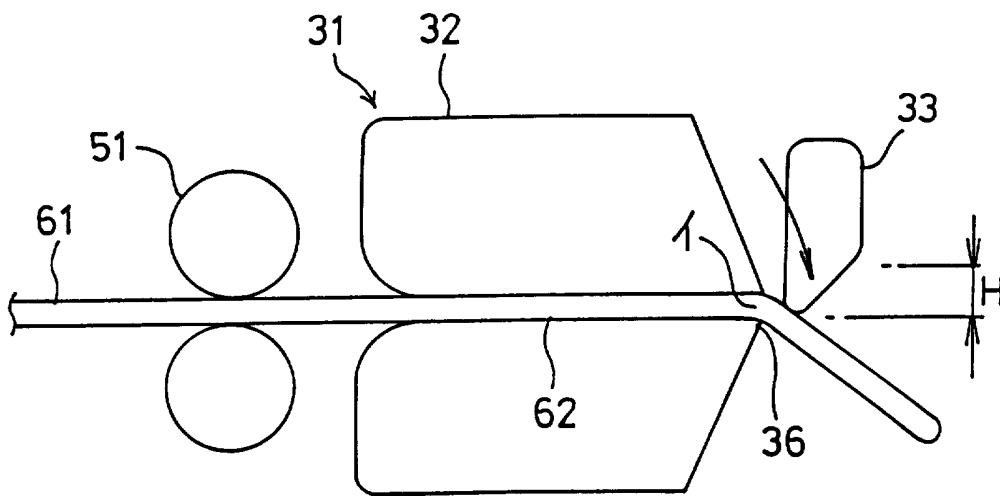


Fig. 9

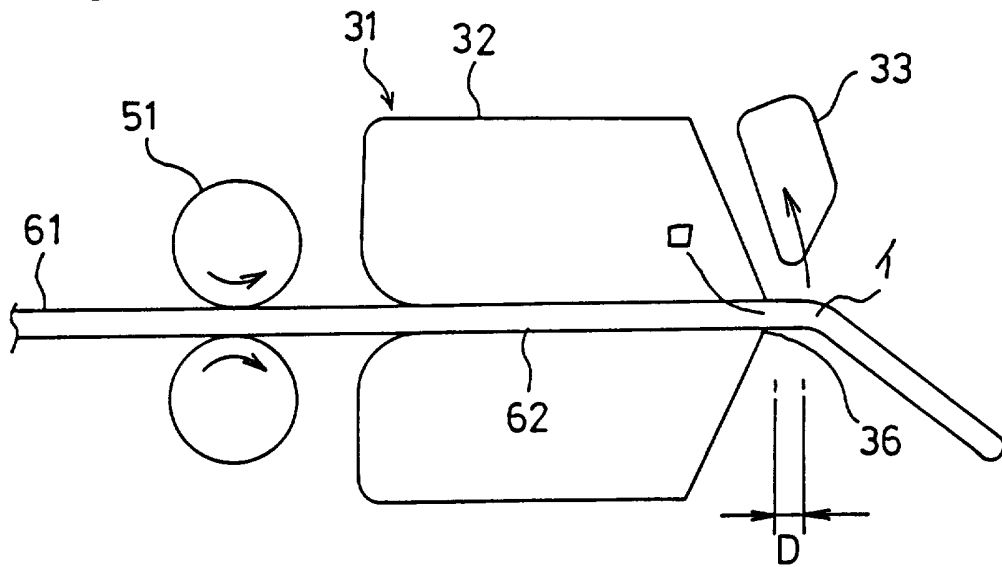


Fig. 10

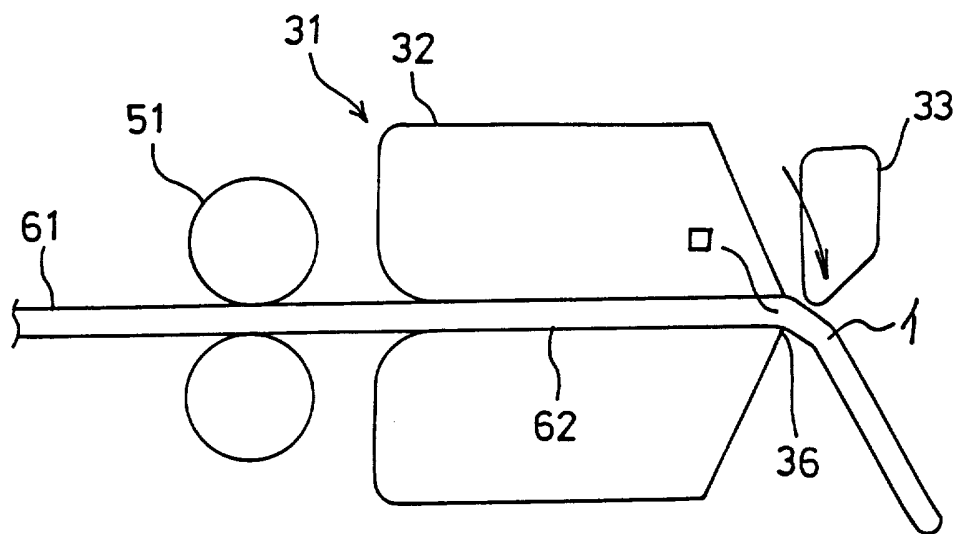
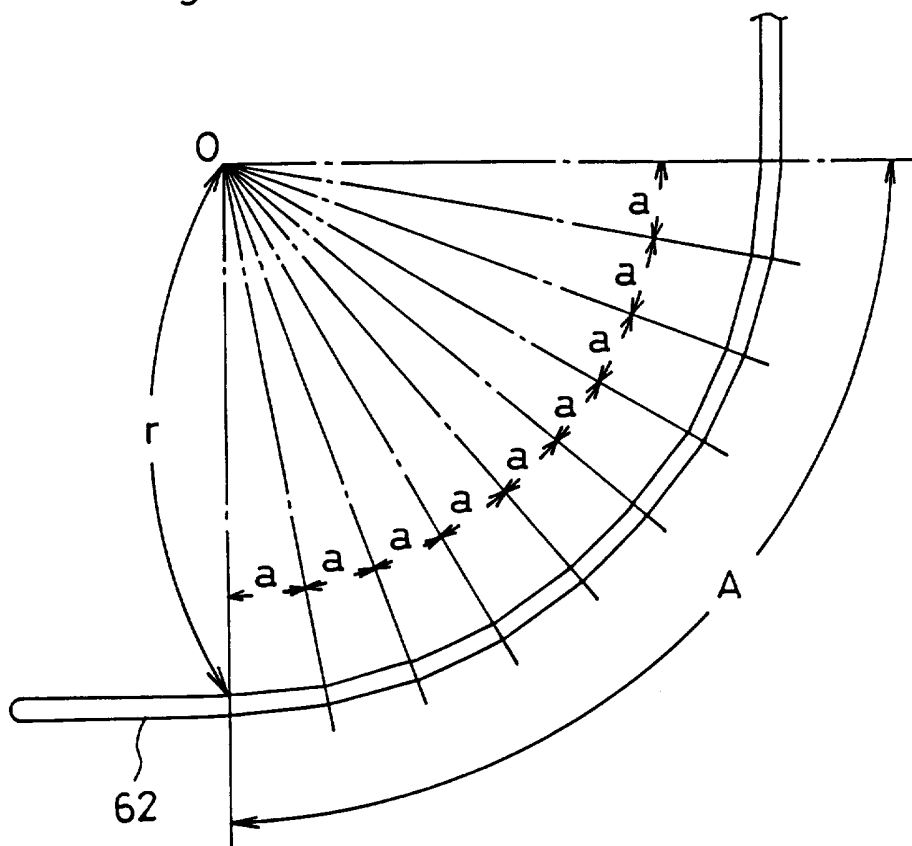


Fig. 11



9/24

Fig. 12

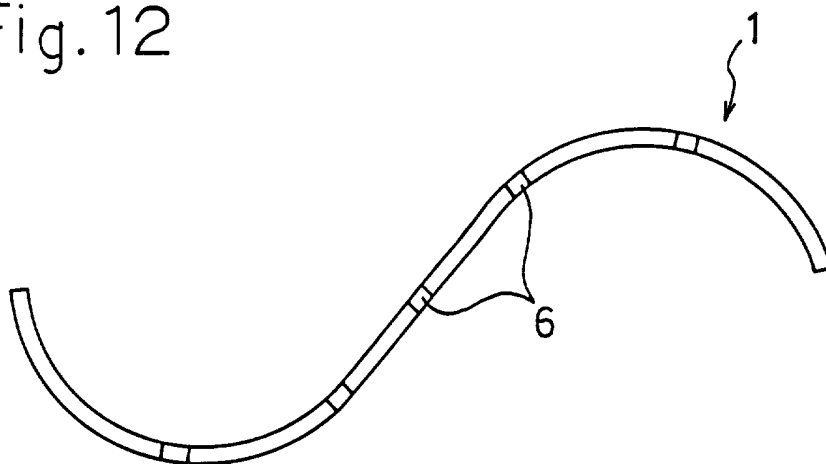
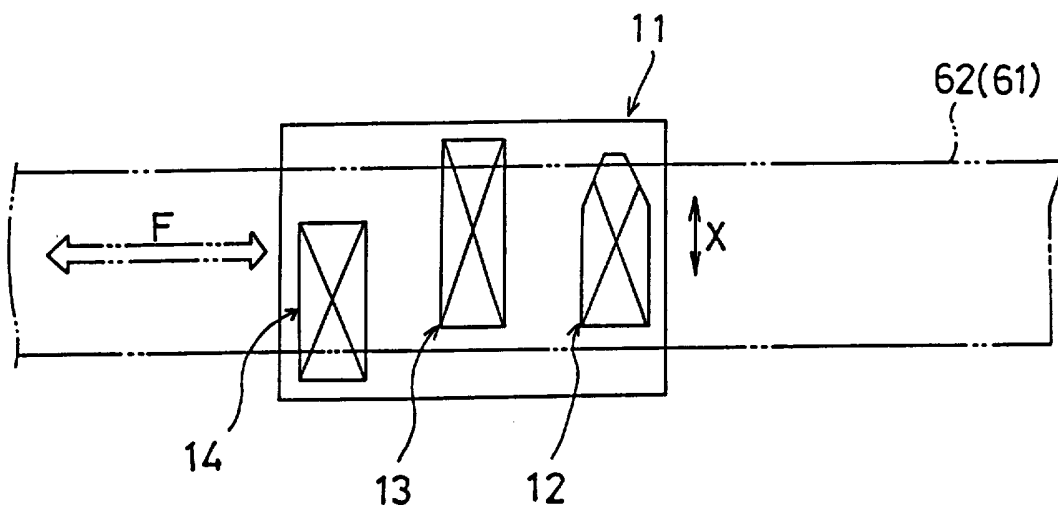
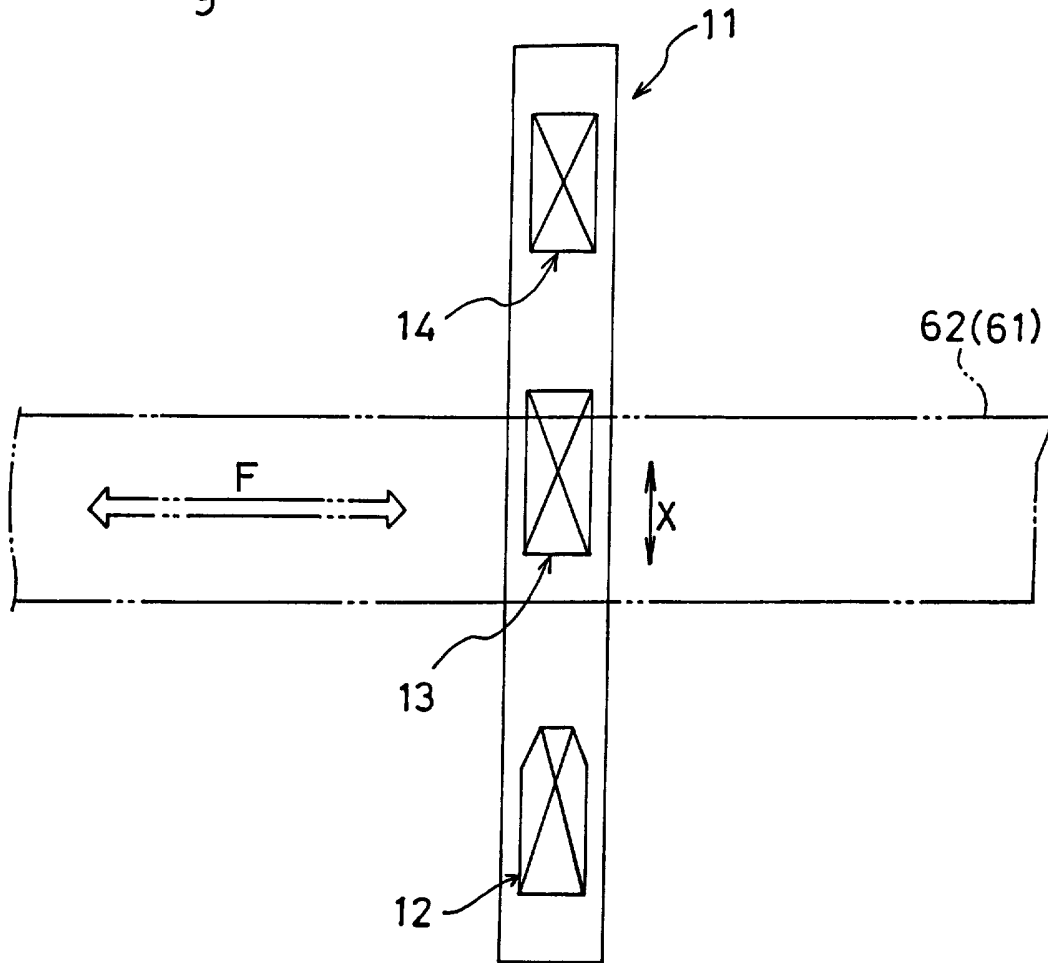


Fig. 13



10/24

Fig. 14



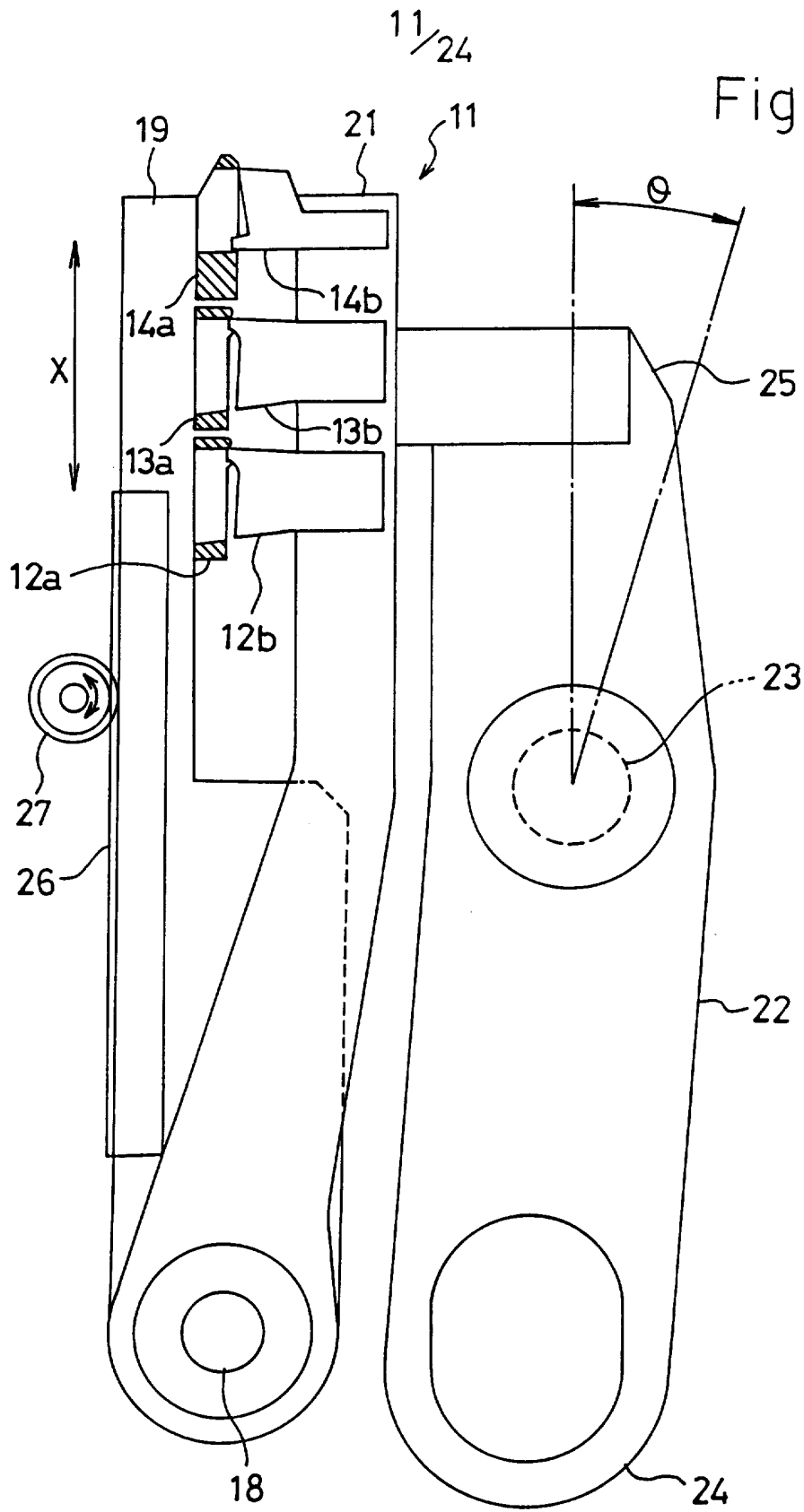


Fig. 15

Fig. 16

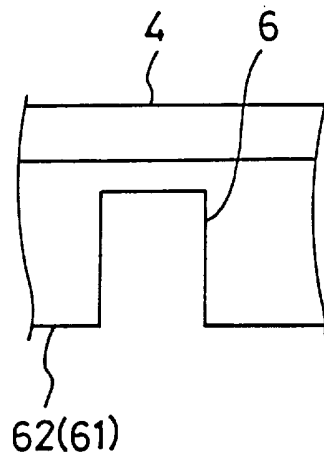


Fig. 17

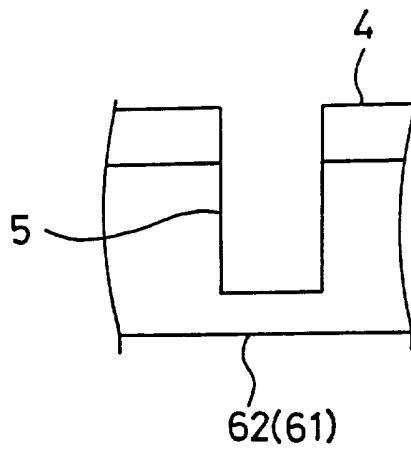




Fig. 18

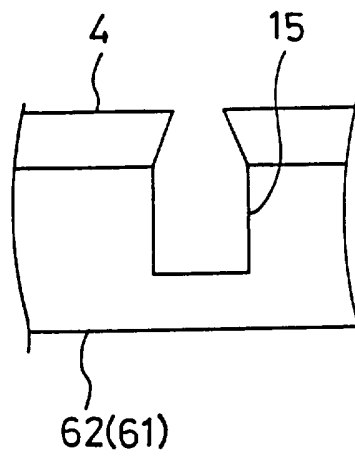
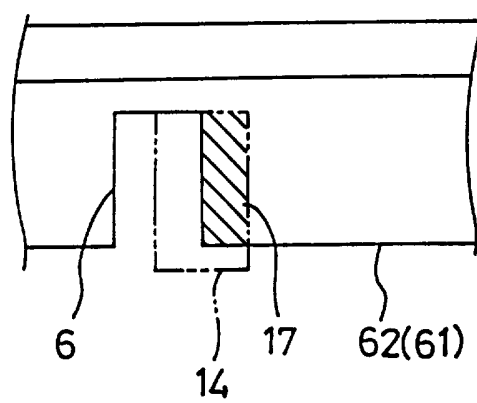


Fig. 19



14/24

Fig. 20

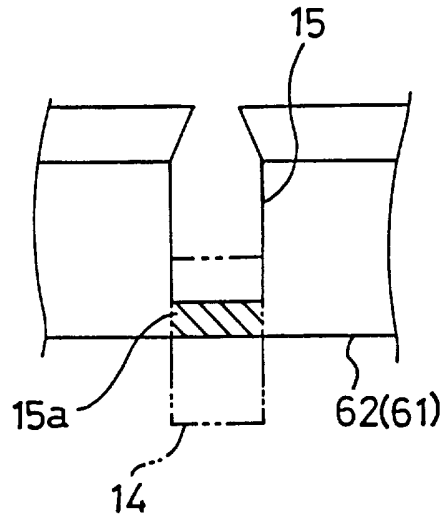
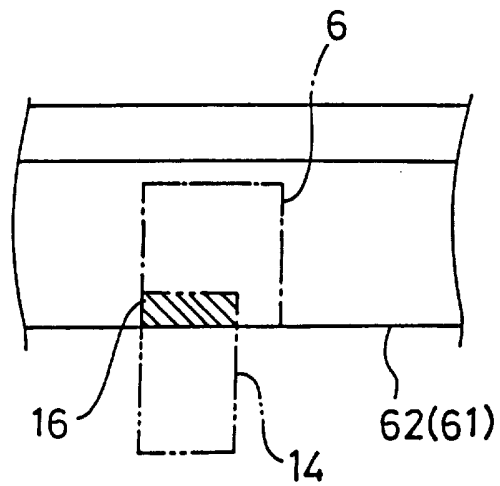
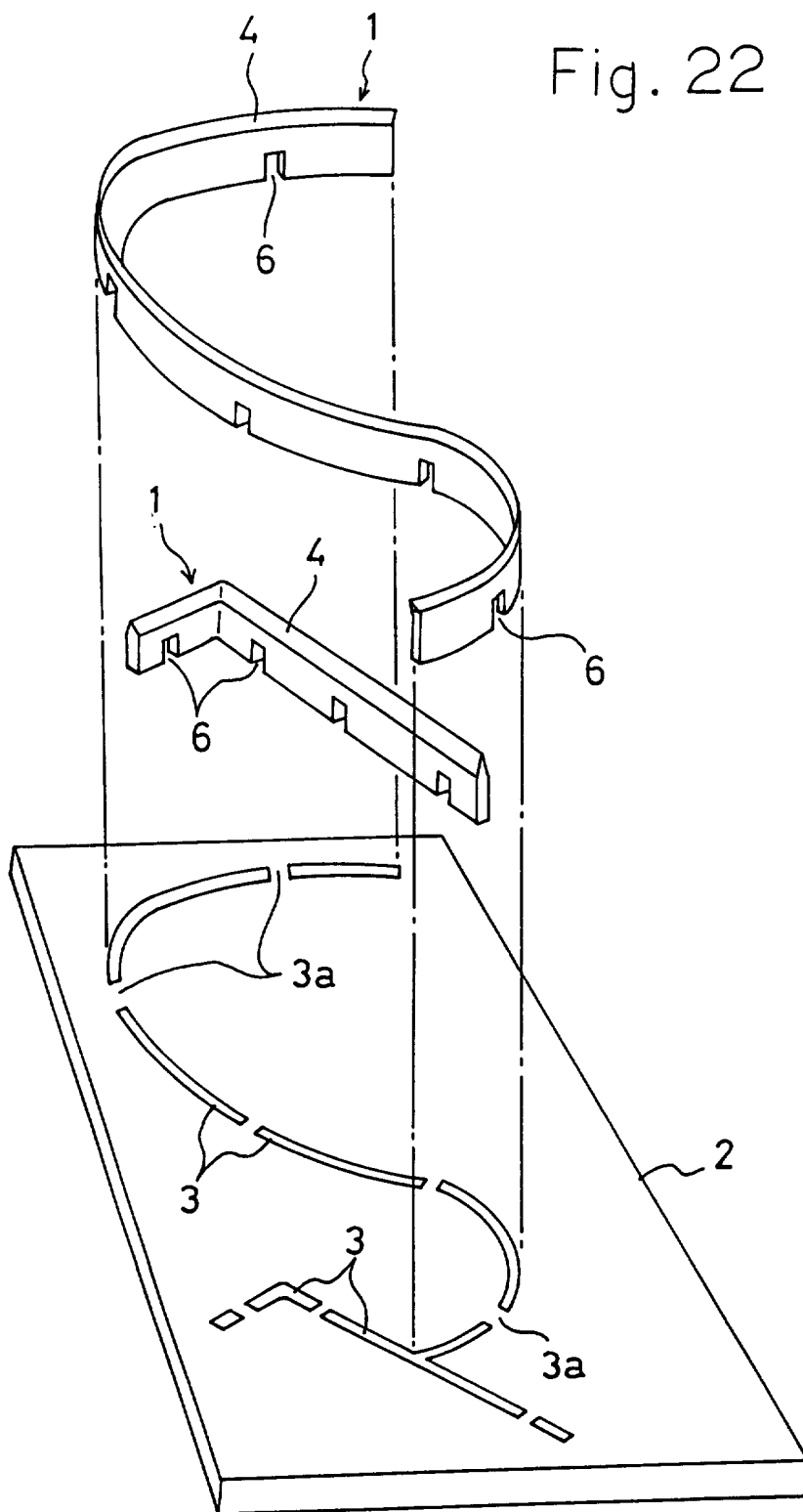


Fig. 21



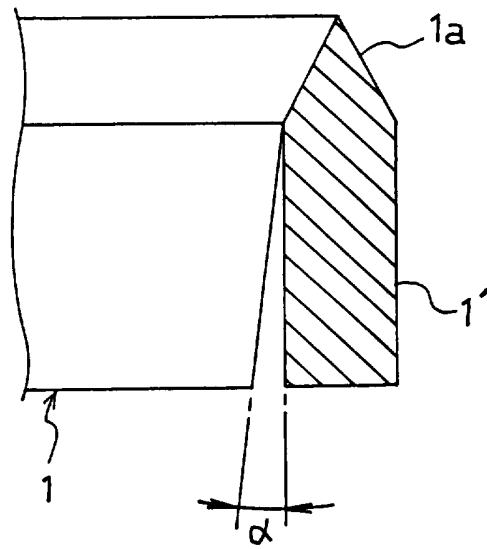
15/24

Fig. 22



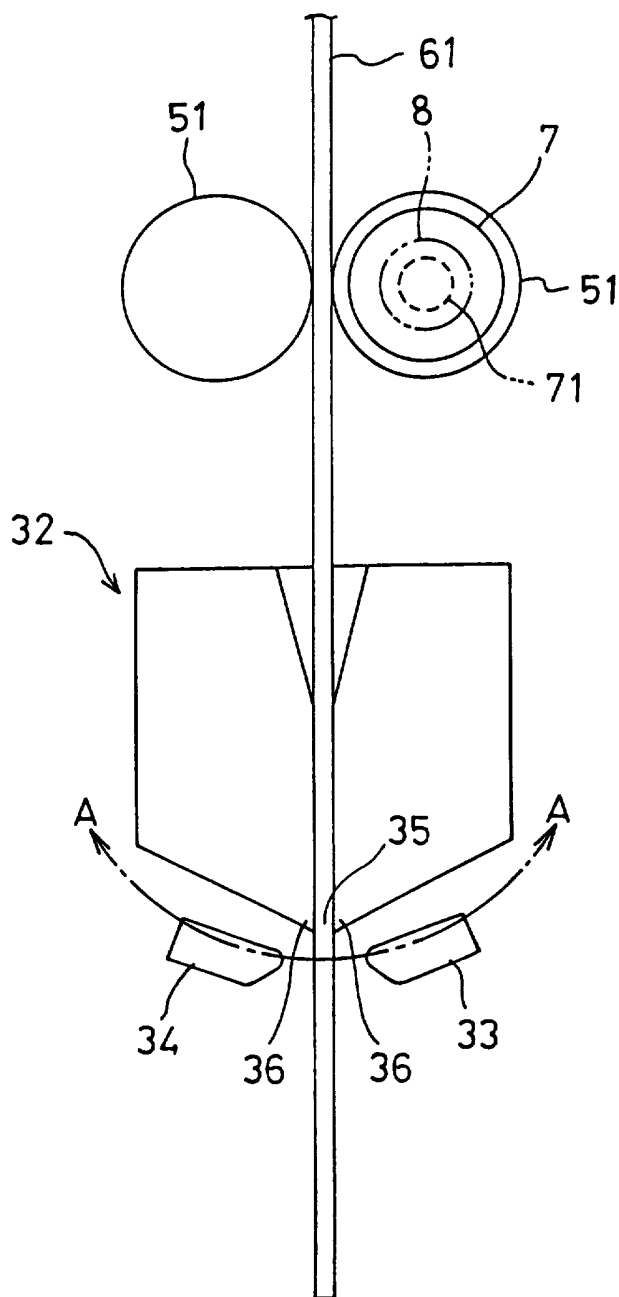
16/24

Fig. 23



17/24

Fig. 24



18/24

Fig. 25

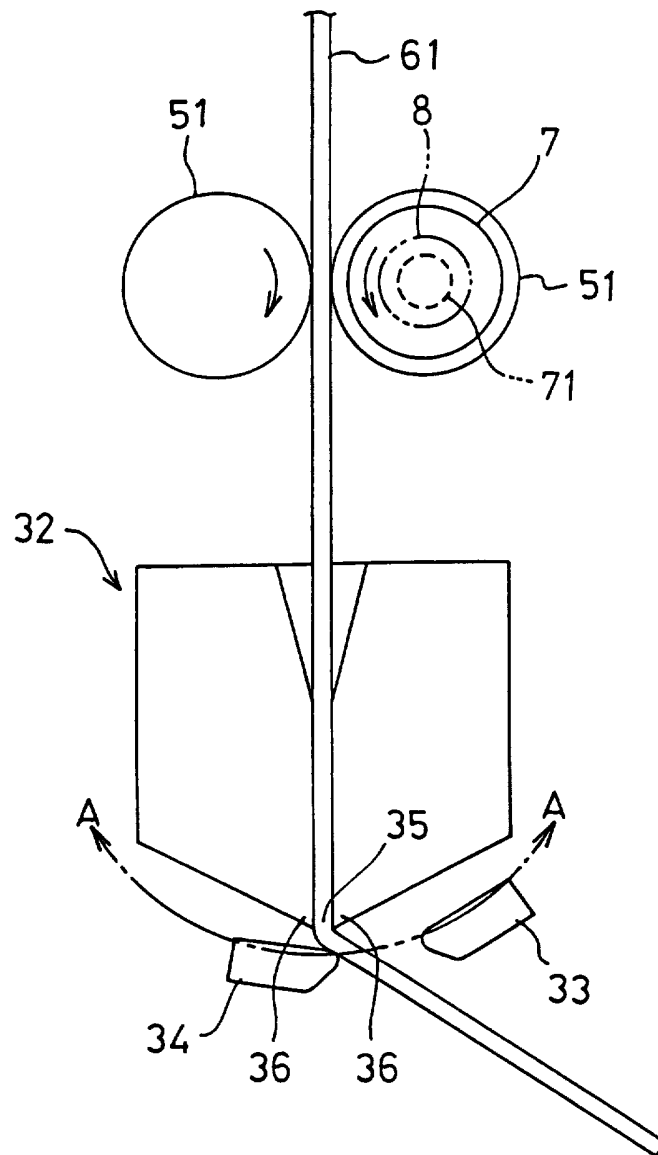
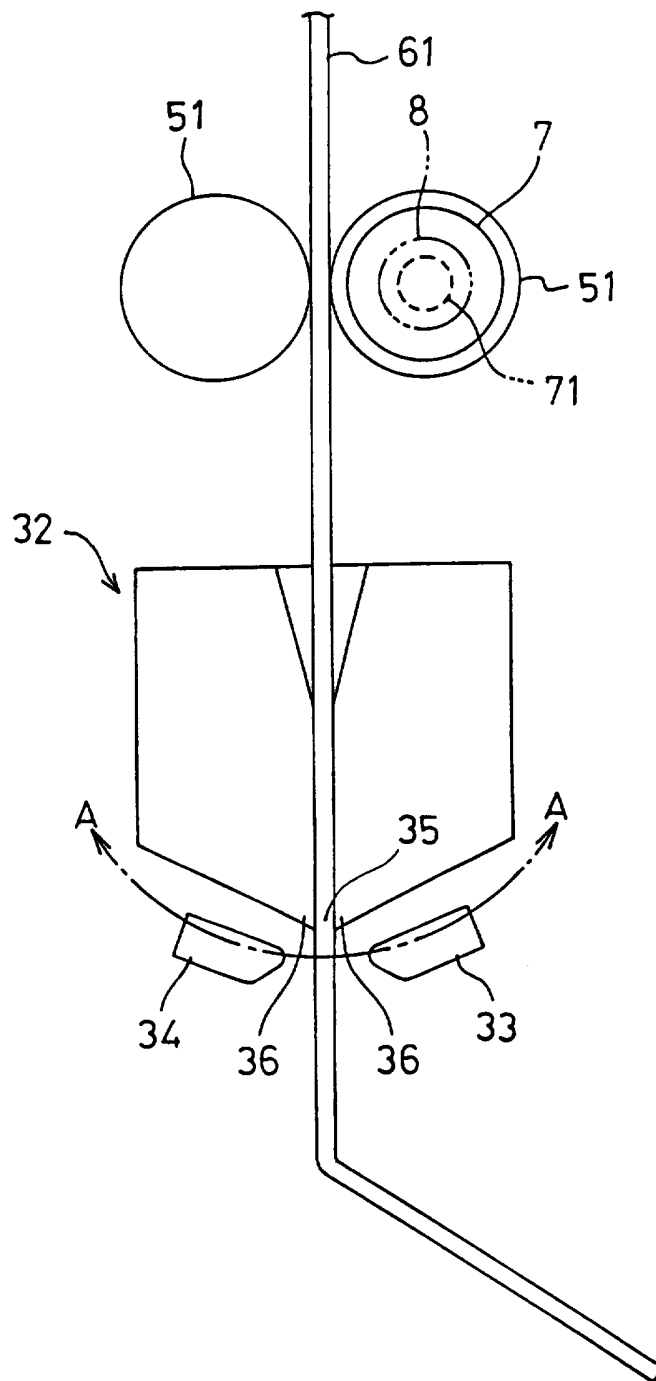
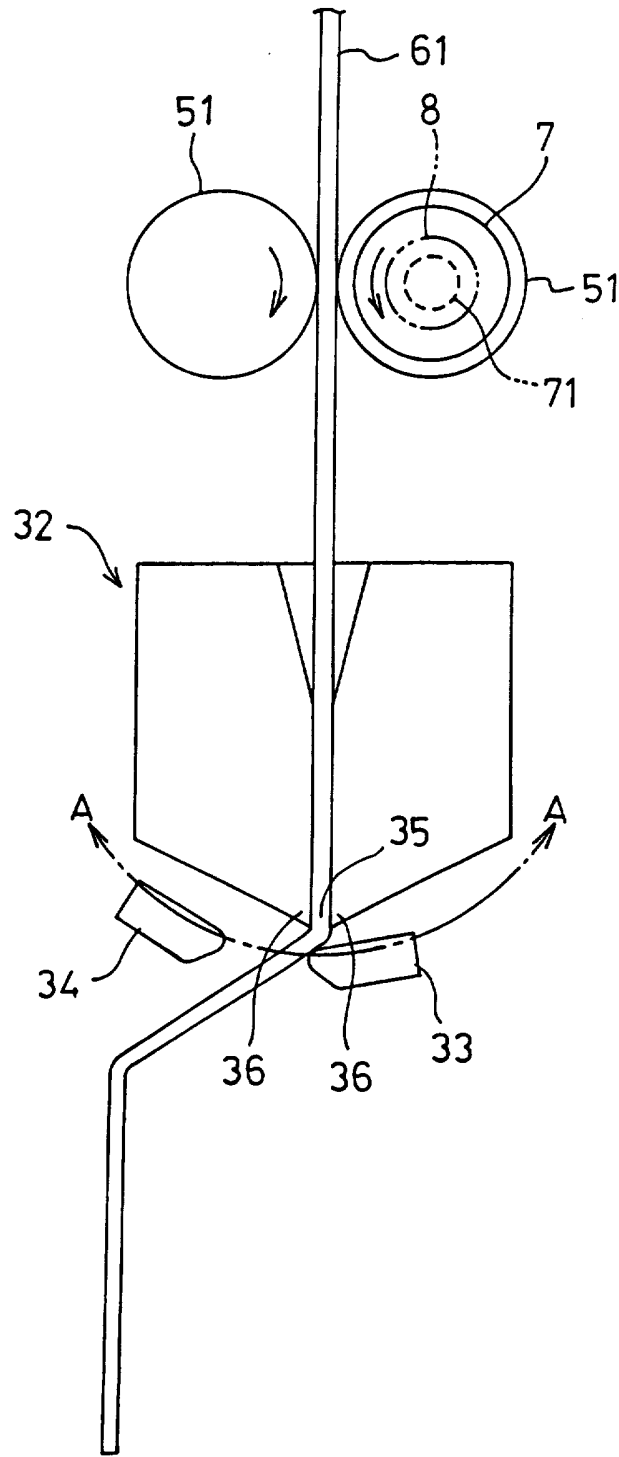


Fig. 26



20/24

Fig. 27





21/24

Fig. 28

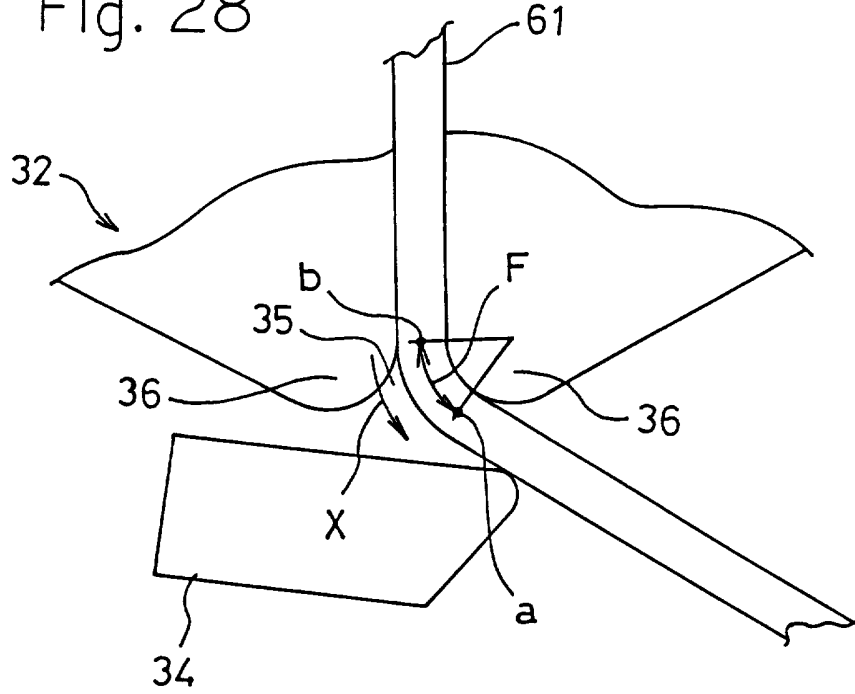


Fig. 29

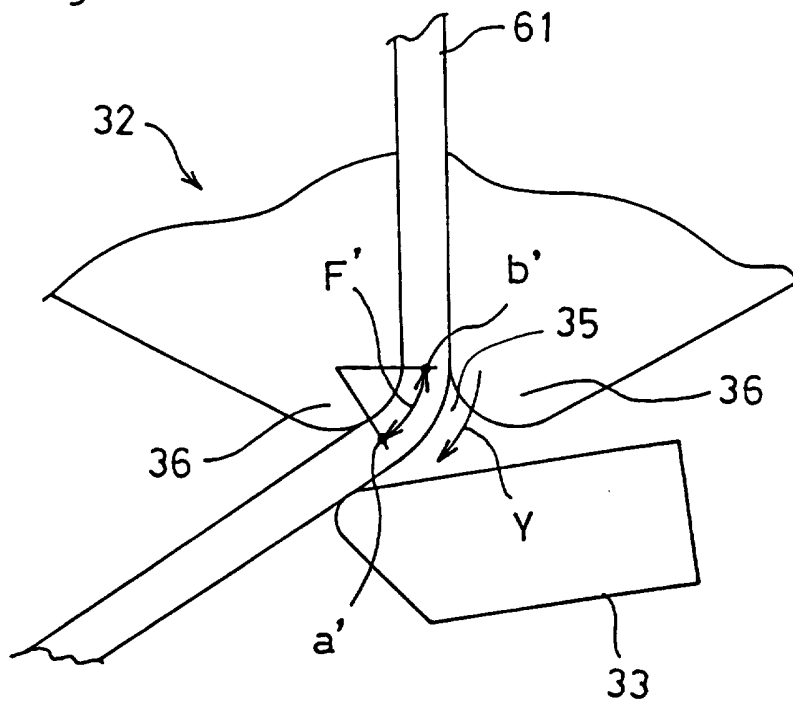
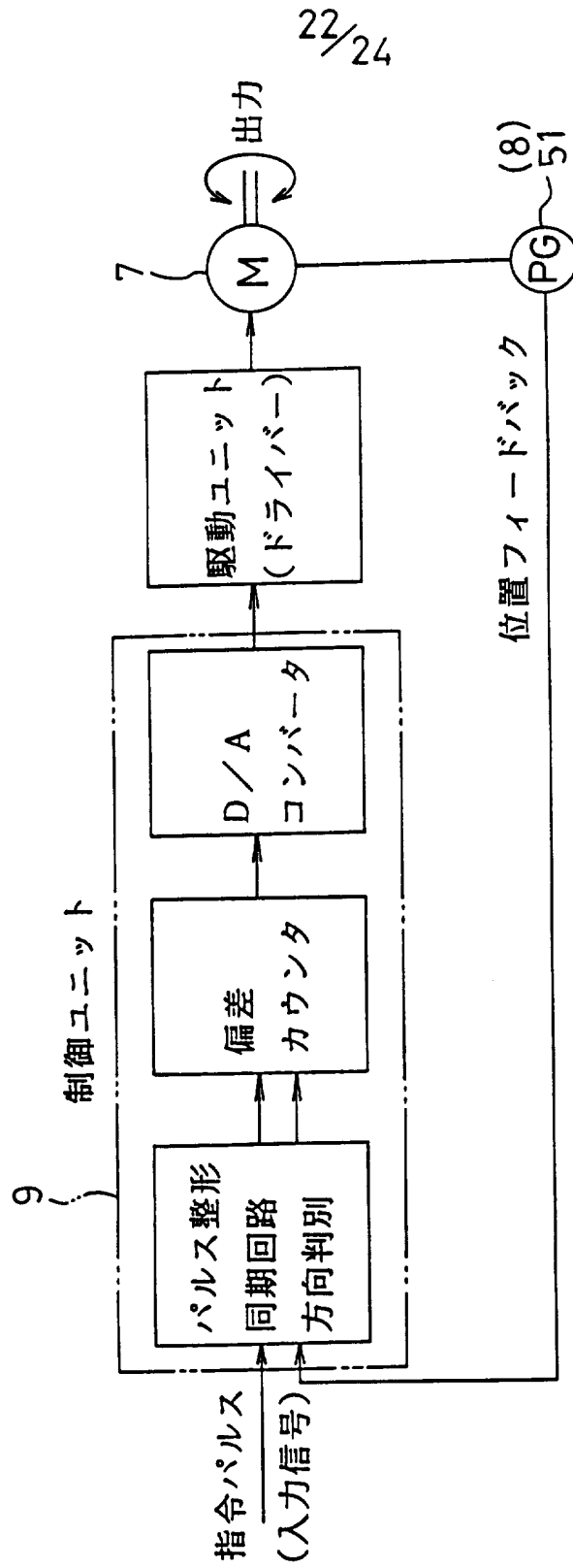


Fig. 30



22/24

Fig. 31

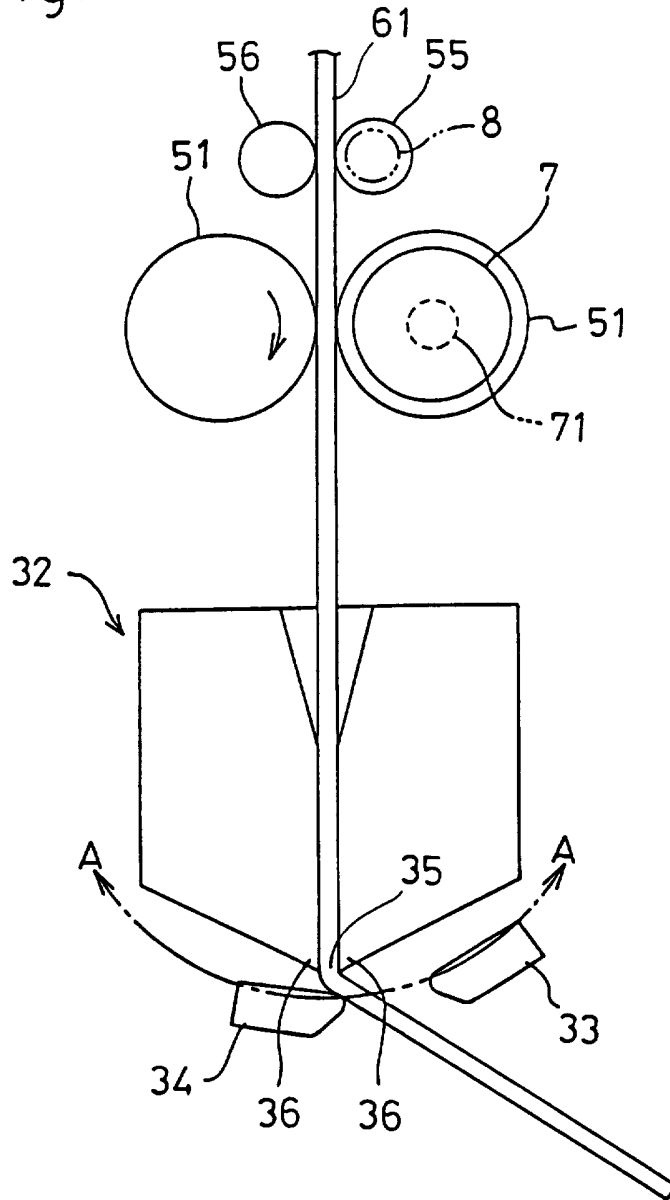
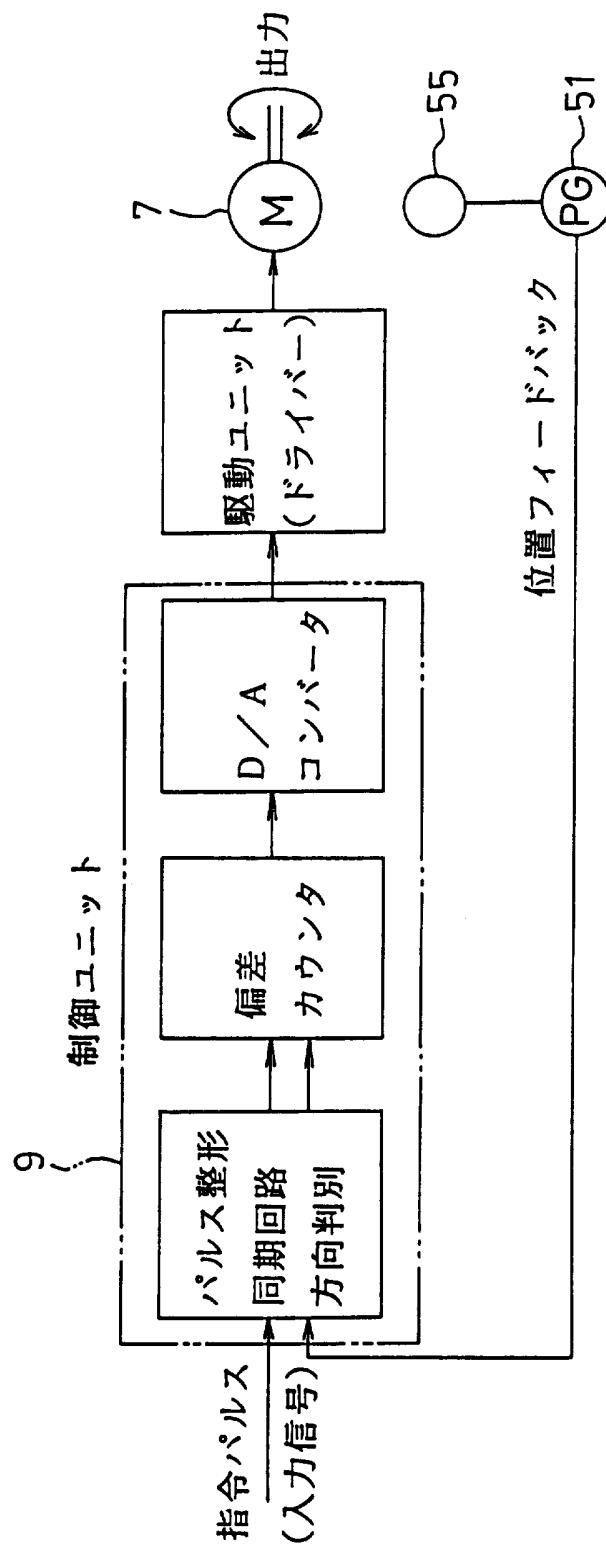


Fig. 32



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP95/02747

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> B26F1/00, B26F1/44, B23P15/40, B21D5/01

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<sup>6</sup> B26F1/00, B26F1/44, B23P15/40, B21D5/01

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

Jitsuyo Shinan Koho	1925 - 1996
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1996
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1996

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.
EY	JP, 7-80727, A (Miyama K.K.), March 28, 1995 (28. 03. 95), Line 38, left column to line 49, right column, page 5 (Family: none)	1 - 10
Y	JP, 58-160024, A (P.A. Management Consultants Ltd.), September 22, 1983 (22. 09. 83), Lines 16 to 18, lower left column, page 3, lines 17 to 19, upper left column, page 6 & AU, 1191183, A1 & EP, 88576, A2 & GB, 2119299, A1 & ZA, 8301230, A & ES, 520284, A1 & ES, 8405666, A1 & US, 4562754, A & AT, 19965, E & CA, 1225819, A1 & US, 4773284, A	1 - 14

 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 document 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  
March 13, 1996 (13. 03. 96)

Date of mailing of the international search report  
April 2, 1996 (02. 04. 96)

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 (IPC))  
**Int. Cl<sup>8</sup> B26F1/00, B26F1/44, B23P15/40, B21D5/01**

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<sup>8</sup> B26F1/00, B26F1/44, B23P15/40, B21D5/01**

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 1925-1996年**  
**日本国公開実用新案公報 1971-1996年**  
**日本国登録実用新案公報 1994-1996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
EY	JP, 7-80727, A (株式会社 三山), 28. 3月. 1995 (28. 03. 95), p. 5 左欄 ㄥ 38-右欄 ㄥ 49 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP, 58-160024, A (ピー・エイ・マネジメント・コンサル ルタンツ・リミテッド), 22. 9月. 1983 (22. 09. 83), p. 3 左下欄 ㄥ. 16-ㄥ. 18, p. 6 左上欄 ㄥ. 17-ㄥ. 19 &AU, 1191183, A1&EP, 88576, A2	1-14

C欄の続きにも文献が列举されている。  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」 先行文献ではあるが、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  
**13. 03. 96**

国際調査報告の発送日  
**02.04.96**

名称及びあて先  
**日本国特許庁 (ISA/JP)**  
 郵便番号100  
**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)  
**大久保 好 二** ㊟ **30 7411**

電話番号 03-3581-1101 内線 **3325**

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	&GB, 2119299, A1 & ZA, 8301230, A &ES, 520284, A1 & ES, 8405666, A1 &US, 4562754, A & AT, 19965, E &CA, 1225819, A1 & US, 4773284, A	