



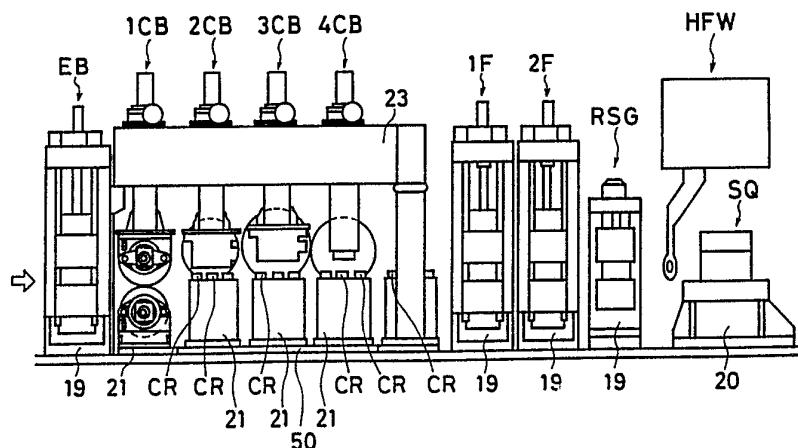
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 B21D 2	A1	(11) 国際公開番号 WO 91/08064 (43) 国際公開日 1991年6月13日(13.06.1991)															
(21) 国際出願番号 PCT/JP90/01572 (22) 国際出願日 1990年12月4日(04. 12. 90) (30) 優先権データ <table border="0"> <tr> <td>特願平1/314694</td> <td>1989年12月4日(04. 12. 89)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平1/314696</td> <td>1989年12月4日(04. 12. 89)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平1/317289</td> <td>1989年12月6日(06. 12. 89)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平1/317290</td> <td>1989年12月6日(06. 12. 89)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平2/ 306297</td> <td>1990年11月14日(14. 11. 90)</td> <td>JP</td> </tr> </table> (71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) 川崎製鉄株式会社 (KAWASAKI STEEL CORPORATION)[JP/JP] 〒651 兵庫県神戸市中央区北本町通一丁目1番28号 Hyogo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 豊岡高明(TOYOOKA, Takaaki)[JP/JP] 橋本裕二(HASHIMOTO, Yuuji)[JP/JP] 〒260 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社 技術研究本部内 Chiba, (JP) 板谷 進(ITADANI, Susumu)[JP/JP] 井手 勉(IDE, Tsutomu)[JP/JP] 〒475 愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式会社 知多製造所内 Aichi, (JP)		特願平1/314694	1989年12月4日(04. 12. 89)	JP	特願平1/314696	1989年12月4日(04. 12. 89)	JP	特願平1/317289	1989年12月6日(06. 12. 89)	JP	特願平1/317290	1989年12月6日(06. 12. 89)	JP	特願平2/ 306297	1990年11月14日(14. 11. 90)	JP	(74) 代理人 弁理士 塩川修治(SHIOKAWA, Shuji) 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目23番7号 23森ビル8階 Tokyo, (JP) (81) 指定国 AU, CA, DE(欧州特許), FR(欧州特許), GB(欧州特許), KR, US. 添付公開書類 国際調査報告書
特願平1/314694	1989年12月4日(04. 12. 89)	JP															
特願平1/314696	1989年12月4日(04. 12. 89)	JP															
特願平1/317289	1989年12月6日(06. 12. 89)	JP															
特願平1/317290	1989年12月6日(06. 12. 89)	JP															
特願平2/ 306297	1990年11月14日(14. 11. 90)	JP															

(54) Title : APPARATUS FOR MANUFACTURING WELDED STEEL PIPE AND METHOD OF OPERATING THERE-OF

(54) 発明の名称 溶接鋼管の製造装置とその取扱い方法



(57) Abstract

An apparatus composed of, successively arranged from upstream to downstream of a roll forming process, an edge bend roll for restraining by rolling a pipe material at a part ranging from an edge portion to a boundary portion with a side portion of the pipe material to bend it; a first center bend roll for restraining by rolling the side portion of the pipe material to bend it; second to fourth center bend rolls for restraining by rolling a boundary portion between the side portion and a bottom portion of the pipe material to the bottom portion of the pipe material and applying side pressure to the pipe material from opposite sides to bend the boundary portion to the bottom portion of the pipe material; a plurality of cage rolls disposed on both sides of these rolls; and first and second fin pass rolls for further forming the pipe material by rolling. Driving means are provided to at least the edge bend roll, the first center bend roll and the first and second fin pass rolls, and furthermore, all of the upper rolls of the first to fourth center bend rolls are set in a housing, and all of the lower roll stands of the first to fourth center bend rolls or all of the lower roll stands of the second to fourth center bend rolls are set on a common subbase plate.

(57) 要約

本発明は、ロール成形行程の上流側から下流側に、素管エッジ部から素管サイド部との境界部までを圧下拘束して曲げ加工するエッジバンドロール、素管サイド部を圧下拘束して曲げ加工する第1センターバンドロール、素管サイド部と素管ボトム部との境界部～素管ボトム部を圧下拘束するとともに、両側から素管に側圧を加えて、その境界部～素管ボトム部を曲げ加工する第2～第4センターバンドロールとこれらのロールの両側に配列した複数のケージロール、その素管を更に圧下成形する第1及び第2フィンバスクロールを順次に配列した。そして、少なくとも上記エッジバンドロール、第1センターバンドロール、第1及び第2フィンバスクロールに駆動手段を講じ、また、第1～第4センターバンドロールの全上ロールを1つのハウジングに、第1～第4センターバンドロールの全下ロールスタンドもしくは第2～第4センターヘッドロールの全下ロールスタンドを1つの共通サブベースプレートにセットしたものである。

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のハンプレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	ES	スペイン	MG	マダガスカル
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	ML	マリ
BB	バルバドス	FR	フランス	MN	モンゴル
BE	ベルギー	GA	ガボン	MR	モーリタニア
BF	ブルキナ・ファソ	GI	ギニア	MW	マラウイ
BG	ブルガリア	GB	イギリス	NL	オランダ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	NO	ノルウェー
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	PL	ポーランド
CA	カナダ	IT	イタリア	RO	ルーマニア
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	SD	スーダン
CG	コンゴ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CH	スイス	KR	大韓民国	SN	セネガル
CI	コート・ジボアール	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソビエト連邦
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TD	チャード
DE	ドイツ	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
DK	デンマーク	MC	モナコ	US	米国

1

明 細 書

溶接鋼管の製造装置とその取扱い方法

利用分野

本発明は、溶接鋼管の製造装置とその取扱い方法に関するもので
5 ある。

背景技術

(A) ライン構成

鋼帯板を連続的にロール成形して素管を形成し、突き合わせた継
目を溶接する溶接鋼管は、既によく知られており、現状では、継目
10 を電気溶接（抵抗溶接）する電縫鋼管が主流となっている。

ところで、この場合のロール成形方法の一つに、帯板を全体的に
逐次幅寄せ曲げ成形しながら素管全体を丸めて行く全体幅寄せ曲げ
加工法があり、これに属する成形装置に、第11図、第12図に示
す米国ヨード社のもの（特開昭45-29896号公報）と、第13図～第
15 15図に示す米国トランス社のもの（実ハ昭46-28897号公報）
とがある。図中、100は、プレフォーミングロール、102、
104、106、108は、ブレイクダウンロール、110…は、
インナーロール、EFは、エッジフォーミングロール、CRは、
ケージロール、1F、2F、3Fは、フィンバスロール、SQは、
20 スクイズロールである。

然し、これらの装置には、

- i) 成形ロール数が多い。
- ii) 帯板に対する拘束力が弱く、帯板がローリングし易い。
- iii) 製管サイズの変更に対するロール兼用範囲が狭い。

2

iv) 素管成形形状がロールの影響で不連続の多角形になり易い（第16図参照）。

v) 粗・中間成形過程での曲げ加工が十分行えないため、終段のフィンバス成形での負荷が大きく、實際上、少なくとも3段のフィンバ

5 スロールを要する。

等の欠点がある。

そこで、これらの欠点を改善すべく、先に、第17図、第18図
に示す成形装置（特開昭61-135428号公報）を開発した。この装置
は、上流側から下流側へ、エッジフォーミングロールEF、第1～
10 第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB, 4CBとこれ
らのロールの両側に配列した多数のケージロールCR...、複数の
フィンバスロール1F, 2F, 3F、スクイズロールSQを順次に
配列したものであり、エッジフォーミングロールEFで帯板の素管
エッジ部を曲げ加工し（第18図a）、第1～第3センターベンド
15 ロール1CB, 2CB, 3CBとケージロールCR...とで素管サイ
ド部と素管ボトム部との境界部を曲げ加工し（第18図b, c,
d）、第4センターベンドロール4CBとケージロールCR...とで
素管ボトム部を曲げ加工して（第18図e）、断面U字状に形成し
（第18図f）、これをフィンバスロール1F, 2F, 3Fで圧下
20 成形して、素管サイド部を張り出させるとともに、素管エッジ部、
素管エッジ部と素管サイド部との境界部及び素管サイド部と素管ボ
トム部との境界部を曲げ・曲げ戻し加工し、溶接機で継目を溶融さ
せ、かつ、スクイズロールSQによりその継目をアプセットして接
合するものである。

3

然し、この場合にも、實際上、

①第1～第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB, 4CBが、素管サイド部と素管ボトム部との境界部～素管ボトム部だけの曲げ加工を行うものであって、帯板の中央部で幅1/3程度の
5 範囲内に配置され(第18図b～d)、かつ、第1～第3センターベンドロール1CB, 2CB, 3CBは、ツイン型の分割ロールであるから帯板との接触面積が小さく、従って、全てのセンターベンドロールを駆動してもロールから帯板への送りのトルク伝達が十分なされず、帯板の進行がスムーズに行かない。

10 また、全てのセンターベンドロールを駆動すると、装置が大型化し、ケージロール設置空間の確保が困難となり、設備費用の増加を招く。

②第2及び第3センターベンドロール2CB, 3CBがツイン型の分割ロールであり(第19図、第20図参照。但し、第19図
15 は、製管サイズが小さい場合、第20図は、製管サイズが大きい場合である。)、特に、下ロールの分割ロールでは、ロールコーナー部により帯板にへこみやロール疵が生ずる。

③第1～第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB, 4CBが、各々独立したスタンド構造のため、ロール交換に多くの
20 手数及び時間がかかる。

④第2及び第3センターベンドロール2CB, 3CBの下ロールが、両側にケージロールがあるにもかかわらず製管サイズの変更の度にロール間隔を変える必要があり、ロール調整に手数及び時間がかかる。

4

⑤フィンバスロール 1 F, 2 F, 3 F が、少なくとも 3 段必要のため、ロール交換に多くの手数と時間がかかる。

等の問題がある。

本発明は、これらのことを十分に考慮し、優れた溶接鋼管の製造
5 装置とその取扱い方法を提供しようとするものである。

また、従来の電縫鋼管の成形スタンドのうち、粗、中間成形工程で使用されているブレークダウンロール方式やセンターベンドロール方式の数段から成る各成形スタンドは、それぞれが独立し、各個にて上下ロールが共通のハウジング内にチョックを介して組み込ま
10 れている。そのため、各成形スタンドにおけるロール交換は、個々に、スタンド横抜き方式或いはチョック上抜き方式にて行われている。

然し、斯様なロール交換では、製管サイズの変更の場合など大半のロールを交換しなければならない場合には、多大な時間と労力を
15 要する。

本発明は、斯る従来の問題点を解決しようとするものであり、稼働率の向上を図ろうとするものである。

また、この種の装置では、ケージロール成形ゾーンの最終ゾーン L において、素管がケージロールから加わる力で下反りし、帯板の
20 スレディング時には、素管先端が次の第 1 フィンバスロール 1 F にスムーズに入らず、バスラインを外れて成形不能になってしまうことがある。また、進入したとしても、その第 1 フィンバスロール 1 F の下ロールへの接触が強くなり、ロール疵が生じ易くなる。更には、左右のケージロールで幅寄せ成形した際、素管ボトム部が局

部腰折れ変形し成形不良となることがある。

本発明は、斯る従来の欠点を除去しようとするものであり、安定した成形を達成しようとするものである。

(B) エッジベンドロール

- 5 帯鋼板を連続的に曲げ成形する成形装置における帯板縁部を曲げ成形するエッジベンドロールには特開昭58-167025号公報(第34図)に示す技術が知られている。この技術はエッジベンドロールのうち、上ロール36を一本のシャフトに嵌合した左右一对の分割ロール36a, 36bとし、これ等一对の分割ロール36a, 36bは互いに対向する面側、つまり内面側の分割ロール面の曲率半径と、分割ロール36a, 36bの非対向面側、つまり外面側のロール面の曲率半径を異なる曲率半径を有するロールとしておく。これ等一对の分割ロール36a, 36bの内外面側が反対になるように、シャフト37に対して嵌め替え可能とすることによって、一对
10 の分割上ロール36a, 36bにより、下ロール1を用いて二種の造管サイズの帯板縁部形成が可能となる。

溶接鋼管の帯板縁部成形ロールは、上下両ロール間に帯板をはさみ、通過させることによって、帯板縁部に、造管サイズに応じた湾曲部を形成させる。従って、造管サイズが変わるたびに上記ロール
20 を交換することが必要となる。そのためのロール交換の手数は大であり、また、造管サイズ数に対応する数のロールが必要であった。

本発明は、前記問題点を解決した溶接鋼管のエッジベンドロールを提供することを目的とする。

(C) 分割成形ロール調整装置

帯鋼を連続的に加工する溶接鋼管製造ラインにおけるロール成形装置は、成形ロールとして上ロールと下ロールとを備え、ロール間に帯鋼を通していわゆるフラワーに屈曲させるが、製管サイズの変更の度に成形ロールを交換するのでは、寸法の異なる多数のロールを要し、また、その交換も容易でなく、コスト高となるため、近年では、分割ロール方式が主流となっている。

この分割ロール方式は、上記成形ロールを左右に二分した分割体、即ち分割ロールから構成し、相互の間隔を調整することにより製管サイズを変更できるようにしたものであるが、その調整手段には、例えば、特開昭57-28627号公報に示す螺旋調整機構を有するものや、特開昭57-209722号公報に示す分割ロール間のスペーサを交換するものがある。

然し、前者の調整手段は、水平の主軸そのものがねじであり、該ねじに一对のナットを螺合させ、該ナットを螺動させることにより、その主軸に移動可能に嵌っている一对の分割ロールをそれぞれ軸方向に移動させて、分割ロール相互の間隔を調整するようになっているため、分割ロールに高荷重を受けた場合に、ねじ部の応力集中で主軸が破損する危険性大である。更に、バックラッシュ調整機構がないため、特に高精度が要求される薄板造管用には不適當である。

また、後者の調整手段は、左右一对の分割ロールの間にスペーサを介在させ、該スペーサを必要に応じて異なる寸法のものに交換するため、交換の都度、装置から主軸を取り外し、該主軸から分割

ロール及びスペーサを取り外し、スペーサを寸法の異なるものに変えて再び組み立て、装置へと組み込まなければならず、かなりの時間と労力を要する。

本発明は、斯る従来の問題点を解決しようとするものであり、併せて、製品の品質の安定化を図ろうとするものである。

(D) 上ロール作動装置

下ロールとの間で帯板を挟持進行させ、徐々に管状に変形させるための上ロールは、該上ロールのロール面を肉厚を異にする帯板のパスラインに一致させ、また帯板を圧下する等のために、上下へ調整可能に設けられており、通常その上ロール作動装置は、上ロール嵌合軸両端のチョックからスクリュー軸を起立し、これ等スクリュー軸をスタンドに支持されたウォーム軸左右両部のウォームジャッキに組み込み、ウォーム軸の正逆両方向回転により上ロールを上下動できるよう設けている。また、該装置のバックラッシの除去は、下ロール嵌合軸両端のチョックと上記上ロール嵌合軸の

チョックとの間に特殊油圧ジャッキを設けて行っている。

上記従来装置におけるバックラッシの除去は、上下両ロール嵌合軸間の間隔が狭いためにに行い難く、また、ロール交換のために可動側スタンドをロール嵌合軸から外し、また、装着させる場合に上記油圧ジャッキの油圧配管等脱着が必要となる不便があった。

本発明は、斯る欠点を除去するとともに、そのバックラッシの除去を適宜に行えるようにしたものである。

(E) ケージロール

従来、電縫鋼管のケージロール成形には、通常、第47図、第

48図に示すような成形装置が用いられる。この装置は、上流から下流へ、ロール幅が順次に小さくなる複数のインナーロール110...を配し、また、その両側に多数のアウターロール、即ちケージロールCR...、CR...を成形状況に適合する高さ及び方向にて配列して成り、それらのロールにより、送り込まれた帯板に対し内外から力を加えて、該帯板をU字状に、そして、円形へと次第に屈曲させる。

ところで、従来のケージロールCR...、CR...は、第49図～第50図に示すように、ロール面がフラット面のもの（例：実公昭62-19371号公報、特開昭60-174216号公報）と、凸曲面のもの（例：特開昭59-202122号公報）とがあり、いずれも各種の製管サイズに兼用できる。

然し、成形された鋼管のロール接触部が筋状にフラット化して、著しく外観を損い、商品価値を低下させる欠点があり、後者の場合に特に甚だしい。

本発明は、斯る従来の欠点を除去しようとするものである。

発明の開示

(A) ライン構成

請求項1に記載の本発明は、帯板を連続的にロール成形して素管を形成し、突き合わせた継目を溶接する溶接鋼管の製造装置において、ロール成形行程の上流側から下流側に、素管エッジ部から素管サイド部との境界部までを圧下拘束して曲げ加工するエッジベンドロール、素管サイド部を圧下拘束して曲げ加工する第1センターベンドロール、素管サイド部と素管ボトム部との境界部～素管ボトム

部を圧下拘束するとともに、両側から素管に側圧を加えて、その境界部～素管ボトム部を曲げ加工する第2～第4センターベンドロールとこれらのロールの両側に配列した複数のケーシングロール、その素管を更に圧下成形する第1及び第2フィンパスロールを順次に配列し、少なくとも上記エッジベンドロール、第1センターベンドロール、第1及び第2フィンパスロールに駆動手段を講じ、また、第1～第4センターベンドロールの全上ロールを1つのハウジングに、第1～第4センターベンドロールの全下ロールスタンドもしくは第2～第4センターヘッドロールの全下ロールスタンドを1つの共通サブベースプレートにセットするようにしたものである。

請求項2に記載の本発明は、請求項に第1項記載の溶接鋼管の製造装置において、エッジベンドロールと第1センターベンドロールの上・下ロールを共に幅調整自在な分割ロールにし、第2～第4センターベンドロールの各下ロールを兼用する共通範囲の最大管径に適合するカリバー形状の一体ロールに、第2～第3センターベンドロールの各上ロールを幅調整自在な分割ロールに、かつ、第4センターベンドロールの上ロールを兼用可能な一体ロールにし、ケーシングロールを斜め進退調整自在に装備させて成るようにしたものである。

請求項3記載の溶接鋼管製造装置の取扱い方法は、ロール成形の中間行程に第1～第4センターベンドロールを順次に配列し、これらのセンターベンドロールの全上ロールを1つのハウジングにセットした溶接鋼管の製造装置にあって、上記ハウジングを交換することにより第1～第4センターベンドロールの全上ロールを一挙に交

換するようにしたものである。

請求項4記載の溶接鋼管製造装置の取扱い方法は、第1～第4センターベンドロールの全下ロールスタンドもしくは第2～第4センターヘッドロールの全下ロールスタンドを着脱自在な1つの共通サブベースプレートにセットして、第1～第4センターベンドロールの全下ロールを共通サブベースプレートごと一挙に交換するようにしたものである。

なお、エッジベンドロールは、上ロールを駆動してもしなくてもよく、第2～第4センターベンドロールは、各下ロールだけを駆動してもよい。

請求項1～4の本発明によれば、如上の構成であるから、鋼管の製造に当たっては、所定寸法の帯板を上流側から下流側へと送り込めばよく、これにより、帯板は、

I. エッジベンドロールで、素管エッジ部から素管サイド部との境界部までが圧下拘束されて曲げ加工される。ここでの曲げは、最終成形円弧にほぼ等しい状態がよい。

II. 第1センターベンドロールで、素管サイド部が圧下拘束されて曲げ加工される。ここでの曲げは、わずかでよい。

III. 第2～第3センターベンドロールで、素管サイド部と素管ボトム部との境界部が圧下拘束され、同時に、両側に配列された複数のケージロールで、素管両側に側圧が加えられて、その境界部が曲げ加工される。ここでの曲げは、最終成形円弧の曲げよりも過度がよい。

IV. 第4センターベンドロールで、素管ボトム部が圧下拘束さ

れ、同時に、両側に配列された複数のケージロールで、素管両側に側圧が加えられて、その素管ボトム部が曲げ加工される。ここでの曲げは、最終成形円弧と同等～過度がよい。

V. 第1及び第2フィンバスロールで、更にその素管（上記IV. 5 までの曲げ加工で断面小判状となっている）が圧下成形され、素管サイド部が側方へと張り出されるとともに、上記各境界部及び素管エッジ部が適宜に曲げ・曲げ戻し加工されて、その素管が円形に近いものとなる。

VI. その後は、適宜に継目が溶接され、形状が整えられて、鋼管 10 となる。

請求項5に記載の本発明は、請求項に第1項記載の溶接鋼管の製造装置において、第1～第4センタベンドロールにおいて、上ロール共通スタンドフレームに装備させた各上ロール及び下ロール共通スタンドフレームに装備させた各下ロールは、それぞれ単独にて昇 15 降可能にしたものである。

請求項6に記載の本発明は、請求項3記載の溶接管成形装置の取扱い方法において、第1～第4センターベンドロールの上ロール共通スタンドフレームには、位置決め手段とクランプ手段を講じ、ロール交換に当たり、クランプ手段を解除させて共通スタンドフ 20 レームを離脱させ、次いで、新たな共通スタンドフレームを挿入し、位置決め手段及びクランプ手段を働かせて定位置にセットするようにしたものである。

請求項7に記載の本発明は、請求項4記載の溶接管成形装置の取扱い方法において、第1～第4センターベンドロールの下ロール共

1 2

- 通スタンドフレームには、位置決め手段とクランプ手段を講じ、ロール交換に当たり、クランプ手段を解除させて共通スタンドフレームを離脱させ、次いで、新たな共通スタンドフレームを挿入し、位置決め手段及びクランプ手段を働かせて定位置にセットする
- 5 ようにしたものである。

請求項 5～7 の本発明によれば、如上の構成であるから、各上ロールの交換及び各下ロールの交換は、共通スタンドフレームにて一挙に行えばよく、また、各上ロール及び各下ロールの上下調整は、各個にて行えばよい。

- 10 請求項 8 に記載の本発明は、請求項に第 1 項記載の溶接鋼管の製造装置において、第 4 センターベンドロールと第 1 フィンバスロールとの間の区間に、素管の受けるボトムガイドロールを配するようにしたものである。

- 請求項 8 の本発明によれば、如上の構成であるから、ボトムガイド
- 15 ドロールは、ケージロール成形の最終段にて素管ボトム部を受け、素管が下反りするのを防止して、素管に正規のバスラインを維持させ、次段のフィンバスロールへと正しく案内する。

(B) エッジベンドロール

- 請求項 9 に記載の本発明は、請求項 1 記載の溶接鋼管の製造装置
- 20 に用いられるエッジベンドロールであって、下ロール及び上ロールをそれぞれ左右対称の一对の分割ロールとし、該下ロールは内側が小径の複数段の異なる外径を有し、各段の帯板縁部に対応する部分にはそれぞれ曲率半径が異なる凹状湾曲部を設けた段付ロールとし、前記上ロールは外周プロフィルのロール中心軸を含む平面内の

13

形状がロール外面側のみが凸状湾曲形を有し、該上ロールは保持体に軸受させ、前記段付ロールの各段に対応する位置に設置位置を変更可能とし、更に上ロールの凸状湾曲形は曲率半径の異なる扇形の接続形からなり、上ロール保持体は、上ロールを帯板幅方向に傾動
5 させる機能を備えるようにしたものである。

請求項10に記載の本発明は、請求項9記載のエッジベンドロールにおいて、上ロールの傾動中心が、上ロールの凸状湾曲面端部に立てた法線上に設定されるようにしたものである。

請求項11に記載の本発明は、請求項9記載のエッジベンドロールの上ロール支持装置において、ハウジングに昇降可能に支持される昇降フレームと、上ロールの幅方向に移動可能に昇降フレームに支持される上ロールサポートフレームと、上ロールサポートフレームに傾動可能に支持される上ロール保持体と、上ロールサポートフレームと上ロール保持体との間に設けられて上ロール保持体を傾動
10 せしめるジャッキ装置と、昇降フレームを成形反力方向に押圧するシリンダ装置と、上ロール保持体を成形反力方向に押圧するシリンダ装置とを有するようにしたものである。

請求項9～11の本発明によれば、下ロール1a, 1b及び上ロール36a, 36bはそれぞれ帯板4の幅に合わせて上下ロール
20 間の間隔調整が可能であり、かつパスライン高さにロール面高さを一致させるために、下ロール及び上ロールは、それぞれ上下方向の位置調整が可能である。

下ロールは内側が小径の複数段の異なる外径を有し、各段の帯板縁部対応部にはそれぞれ曲率半径が異なる凹状湾曲部を設けた段付

1 4

ロールとし、多くの種類の帯板に共用することができる。

上ロールは外周プロフィルのロール中心軸を含む平面内の形状が上ロール外面側のみが凸状湾曲形を有し内面側は省略することによって、ロール厚さを薄くし、ロール保持体を肉厚の剛性の高いもの

5 のとすることができる。

また、上ロールはこの保持体に軸受させ、前記段付ロールの各段のかりバー段に対応して上ロールを軸受より外して交換可能とすることにより、各種の外径、板厚の帯板に適合させることができる。

10 このロールによりミルの剛性がアップし、帯板縁部の曲げ成形が向上すると共にロールの兼用性も損なうことなく従来技術に比べて大幅に向上する。

上ロールの凸状湾曲部を曲率半径の異なる扇形の接続形からなる形状とし、一方、第30図に示すように、上ロールのロール面は帯
15 板幅方向に角度 α で示す方向に傾動運動するようにする。

この傾動により、曲率半径の異なる上ロールを交換することなく使用することができることとなる。

(C) 分割成形ロール調整装置

請求項12に記載の本発明は、請求項1記載の溶接鋼管の製造装
20 置に用いられる駆動成形ロール調整装置であって、エッジバンドロールの下ロール、第1センターバンドロールの上下ロール等の駆動成形ロールの構造が、両側で軸承した中空の主軸の中間部外周に、左右一对の筒状のロールホルダを軸方向に摺動自在に嵌合させるとともに、任意の位置に停留させる位置保持手段を講じ、両ロー

15

ルホルダには、内端部に左右一对の分割成形ロールを各々固定し、また、主軸の一端に該主軸を駆動装置へ機械的に連係させる歯車を固定し、更に、主軸には、中空の内部に調整軸を回転自在に貫通装備させ、該調整軸には、両端部にねじ方向の異なる一对のねじ部を設けて、両ねじ部にそれぞれ螺動子を螺進退自在に連係させ、その一方の螺動子と一方のロールホルダとの間及び他方の螺動子と他方のロールホルダとの間にその螺進退を伝える伝達機構を設け、上記調整軸の適所に回転用ハンドルを設けるようにしたものである。

請求項12の本発明は如上の構成であるから、位置保持手段を解除させて、ロールホルダの摺動を可能にし、ハンドルを時計方向又は反時計方向に回転させれば、調整軸がこれに従動して、両側の螺動子が互いに逆方向に螺進退し、両ロールホルダが伝達機構を介してこれに追従して、分割成形ロールが接近し又は離間する。

このようにして、分割成形ロールの間隔を調整したなら、再び位置保持手段を働かせて、両ロールホルダの位置従って分割成形ロールの位置を拘束する。

調整後の分割成形ロールには、駆動装置から回転力を供給するが、この回転力は、歯車に伝えられて、主軸及び両ホルダを介して分割成形ロールへと伝達される。

請求項13に記載の本発明は、請求項1記載の溶接鋼管の製造装置に用いられる無駆動成形ロールの調整装置であって、第2～第3センターベンドロールの各上ロール等の無駆動成形ロールの構造が、芯軸外面に外筒軸を回動可能に嵌合させて形成した主軸の左右両部を支持板に固定すると共に、該主軸の中間部へ軸方向への摺動

が可能に、左右一対をなす位置決め機構付きの摺動スリーブを、かつ該スリーブ外面へ回動可能に左右一対をなす分割ロールをそれぞれ嵌合させ、かつ上記芯軸両端から相互に逆ねじをなすスクリュー軸をそれぞれ突出して、これ等両スクリュー軸に螺合させたナット
5 と上記摺動スリーブとをロッドで連結し、上記スクリュー軸端部に芯軸回動手段を付設するようにしたものである。

請求項13の本発明によれば、第41図、第42図の図示状態からハンドル506を正方向へ回すと、支持板510、510に両端部を固定支持された外筒軸503に対して芯軸502が回動し、
10 すると、外筒軸に対して回転しない摺動スリーブ515、515とロッド530、530で連結されたナット505、505は、スクリュー軸504、504が互いに逆ねじをなすため、支持板510、510方向へ螺進し、従ってまた、摺動スリーブ515、515はロッド530、530に押されて互いに接近する方向へ分
15 割ロール520、520と共に移動する。また、ハンドルを逆方向へ回すことで上記ナットが螺退して分割ロールは離れる。管状に成形される帯板巾に合せた位置で位置決め機構を作動させることにより、外筒軸503と摺動スリーブとは固定され、その位置で上下分割ロール間に帯板を挟持させれば帯板進行により該帯板は管状に変
20 形する。

(D) 上ロール作動装置

請求項14に記載の本発明は、請求項1記載の溶接鋼管の製造装置に用いられるエッジベンドロール、センターベンドロール、フィンパスロール等の上ロール作動装置におけるバックラッシュ除去装置

において、上ロール嵌合軸両端を支持する第2チョックからそれぞれスクリュー軸を起立し、これ等各スクリュー軸をスタンドに支持されたウォーム軸左右両部のウォームジャッキに組み込み、上記ウォーム軸の正逆両方向回転により上記スクリュー軸を介して上
5 ロールを上下動可能とする上ロール作動装置を設け、上記両スクリュー軸上方にそれぞれ流体圧シリンダを設けて、該シリンダのピストンロッドを両スクリュー軸上端へ、上ロールの引上げが可能に連結するようにしたものである。

請求項14の本発明によれば、第43図において、上ロール
10 605の上下動は、可逆モータ616によるウォーム軸613の正逆両方向回転により行う。ウォーム軸が正方向へ回転するとウォームジャッキ614、614の作動によりスクリュー軸608、608が下降して上ロール605が下降し、また、逆方向へのウォーム軸回転によりウォームジャッキが逆方向へ作動してスク
15 リュー軸等を介して上ロールは上昇する。ウォームジャッキのバックラッシ除去は流体圧シリンダ617、617の作動で上記スクリュー軸608、608を引上げて行う。

該流体圧シリンダの引上げ力は、引上げ部分つまり第43図実施例にあってはスクリュー軸608、第2チョック607、上ロール
20 嵌合軸606、上ロール605等、また第3図実施例にあっては、スクリュー軸608、吊下げ基板628、アーム629、629、上ロール嵌合軸606、上ロール605等の自重と帯板成形負荷の10%~20%との和に等しい大きさとするとい。

(E) ケージロール

請求項15に記載の本発明は、請求項1記載の溶接鋼管の製造装置に用いられるケージロールであって、ロール面を該当位置における成形フラワーの曲率半径より大きな曲率半径の凹曲面に形成するようにしたものである。

- 5 請求項15の本発明によれば、如上の構成であるから、凹曲面のロール面は、屈曲させる帯板を包み込むようにして加圧成形し、つまり、成形フラワーの凸曲面に順当に適合し、接触部を筋状にフラット化させるようなことはない。

図面の簡単な説明

- 10 第1図は本発明の溶接鋼管の製造装置を示す構成要領説明図、第2図～第11図は本発明の実施例を示し、第2図は、ロール成形工程の装置の側面図、第3図は第1センターベンドロールの正面図、第4図は第3センターベンドロールの正面図、第5図は第4センターベンドロールの正面図、第6図はケージロールの平面図、第7
15 図は第1センターベンドロールの要部拡大正面図、第8図、第9図は小さな製管サイズと大きな製管サイズとにおける第2～第4センターベンドロールの要部拡大正面図、第10図はグラフ、第11図～第20図は従来例を示し、第11図は第1従来例の構成要領平面図、第12図は同例の要部拡大截断正面図、第13図は第2従来例
20 の斜視図、第14図は第13図XIV-XIV線の断面図、第15図は第13図XV-XV線の断面図、第16図は第1従来例及び第2従来例の要部の説明図、第17図は第3従来例の構成要領平面図、第18図a, b, ... fは第17図a-a線、b-b線、... f-f線の各要部を示す図、第19図、第20図は同例のセンターベ

19

ドロールの要部拡大正面図、第21図はボトムガイドロールの正面図、第22図は側面図、第23図は平面図、第24図は要部の背面図、第25図は要部の平面図、第26図は要部の拡大側面図、第27図は同要部の拡大裁断背面図、第28図は本発明の帯板縁部成形ロールの異なる成形サイズにおける成形方法を正面からみた説明図、第29図は厚肉材成形における上、下ロールの設定状態を示す説明図、第30図は薄肉材の成形における上ロール傾斜設定状態を示す説明図、第31図は本発明の一実施例を示す装置の正面図、第32図は第31図に示す装置の上ロール部組み込み部を示す断面図、第33図は帯板縁部曲げ曲率の比較を示すグラフ、第34図は従来成形法の1つを示す説明図、第35図は裁断正面図、第36図は側面図、第37図は第35図A-A線の裁断平面図、第38図は第36図B-B線の半截裁断平面図、第39図は要部の側面図、第40図は要部の第35図C-C線の裁断平面図、第41図は本発明装置の平面図、第42図はその正面からみた断面図、第43図は一部を切欠いて示す、本発明装置の正面図、第44図は第1図の要部における切断拡大正面図、第45図、第46図は作用説明図、第47図～第52図は従来例で、第47図は成形装置の構成要領平面図、第48図は第47図VI-VI線の断面図、第49図～第52図は作用説明図である。

発明を実施するための最良の形態

() ライン構成

第1図～第9図は、本発明に係る装置を示している。

この装置は、第1図に示すように、上流側から下流側へ、エッジ

20

ベンドロールEB、第1乃至第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB, 4CB、第2センターベンドロールから第4センターベンドロールの下流にかけて両側に配列した複数のケージロールCR…、第1及び第2フィンバスロール1F, 2F、ロータリー
5 シームガイドロールRSG、高周波溶接機HFW及びスクイズロールSQを順次に配列している。

更に詳細には、第2図～第9図に示すように、上記各種ロールのうち、エッジベンドロールEB、第1～第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB, 4CB、第1及び第2フィンバスロール
10 1F, 2Fは、上ロールUと下ロールDとから成り、複数のケージロールCR…、スクイズロールSQは、左ロールと右ロールとが対をなしている。そして、第1～第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB, 4CBには、一定の兼用範囲をもたせている。例えば、外径22.22mm～60.5mmの鋼管を製造するものとすれば、第
15 10図に示すように、

①22.22mm～31.03mm

②31.03mm～43.33mm

③43.33mm～60.5mm

の兼用範囲とし、①、②、③の3組のロール群を用意する。

20 なお、第1・第2フィンバスロール間にサイドロールSDを配しているが、無くともよい。

また、これらのロールのうち、エッジベンドロールEBの下ロールD、第1センターベンドロール1CBの上・下ロールU, D、第1及び第2フィンバスロール1F, 2Fの各上・下ロールU, Dに

21

は、駆動手段27...を請じている。具体的には、ロール軸をユニ
バーサルジョイントを介して駆動源へと機械的に接続している。な
お、必要であれば、エッジベンドロールEBの上ロールU、第2～
第4センターベンドロール2CB, 3CB, 4CBの各下ロールD
5 ...、スクイズロールSQの駆動の可能である。

エッジベンドロールEBは、上・下ロール共に分割ロールとし、
製管サイズに応じて幅調整できるようにしており、帯板の素管エッ
ジ部から素管サイド部との境界部までを圧下拘束して、帯板を送る
と同時に、該素管エッジ部～境界部を、スプリングバックを見越し
10 て最終成形円弧にほぼ等しく曲げ加工する。

第1センターベンドロール1CBは、第3図、第7図に示すよう
に、下ロールDを比較的幅の広い左右部材12, 13と、比較的幅
の狭い中間部材11との三体の分割ロール、また、上ロールUを左
右部材14, 15二体の分割ロールとし、いずれもそれぞれ幅調整
15 手段22, 22を有して製管サイズに応じて幅調整できるようにして
おり、帯板の素管サイド部を圧下拘束して、帯板を送ると同時に、
わずかに曲げ加工する。ここでの曲げの程度は、このロールにおけ
る兼用可能な製管サイズ（管外径）範囲での中間点のカリバー半径
が、これに適合するスクイズロールSQのカリバー半径の約2.5倍
20 となる程度でよい。

第2～第4センターベンドロール2CB, 3CB, 4CBは、第
4図、第5図、第8図（第9図）に示すように、それぞれ下ロール
D...を一体ロール16とし、これらの一体ロールを製管サイズの一定
範囲に兼用させるが、前述のように、その兼用範囲が①22.22mm

2 2

- ～31.03mm、②31.03 mm～43.33mm、③43.33mm～60.5mmの3つだとすれば、①用～③用の3つの一体ロールを用意し、①用の一体ロールにあっては、31.03mmに適合するカリバー形状に、②用の一体ロールにあっては、43.33mmに適合するカリバー形状に、また、
- 5 ③用の一体ロールにあっては、60.5mmのカリバー形状に形成する。つまり、兼用し得る共通範囲の最大外径に適合するカリバー形状に形成するのである。

- また、第2及び第3センターベンドロール2CB、3CBは、第4図、第8図（第9図）に示すように、それぞれ上ロールU、Uを
- 10 左右二部材17、18二体の分割ロールとして、製管サイズに応じて任意に幅調整できるようにしており（第8図は、製管サイズが小さな場合を、第9図は、製管サイズが大きな場合を示している。）、第4センターベンドロール4CBは、第5図に示すように、上ロールUを一体ロール28としている。

- 15 然して、第2及び第3センターベンドロール2CB、3CBは、帯板の素管サイド部と素管ボトム部との境界部を圧下拘束し、第4センターベンドロール4CBは、素管ボトム部を圧下拘束して、これらのロールの両側に配列された複数のケージロールCR…、CR…と共に、その素管境界部を最終成形円弧の曲げよりも過度に、か
- 20 つ、素管ボトム部を最終成形円弧と同等～過度にまで曲げ加工する。

ケージロールCR…、CR…は、第2図、第4図～第6図に示すように、第2センターベンドロール2CBの上流位置から第4センターベンドロール4CBの下流位置までの両側に、1ゾーン3個で

23

4ゾーン、計12個を配列しており、素管に両側から適宜に側圧を加えて、上記第2～第4センターベンドロールと相俟って素管サイド部と素管ボトム部との境界部から素管ボトム部までを、上述のように順次に曲げ加工する。

- 5 第1及び第2フィンパスロール1F, 2Fは、フィン付きの上ロールとフィンなしの下ロールとを備えており、第1フィンパスロール1Fは、以前の工程で断面小判状となって素管を圧下成形して、素管エッジ部と素管サイド部との境界部及び素管サイド部と素管ボトム部との境界部を更に過度に曲げ加工するとともに、素管
10 エッジ部を適度に曲げ加工し、次いで、第2フィンパスロール2Fは、その素管を引き続き圧下成形して、素管サイド部を外側へ張り出させて最終成形円弧とほぼ同等にまで曲げ加工すると同時に、上記各境界部を最終成形円弧近くまで曲げ戻し加工する。

- 15 ロータリーシームガイドロールRSGは、フィン付きの上ロールとフィンなしの下ロールを備え、該ロールの位置、角度等の調整が可能であり、素管を正規の溶接態勢に整える。

高周波溶接機HFWは、一種の抵抗溶接機であり、素管の継目に溶接電流を流して継目を加熱溶融させる。

- 20 スクイズロールSQは(第1図)、左右一対のロールを備え、素管を両側から押圧して、その溶融した継目をアプセットして接合するとともに、その接合管を円形に整形する。

ところで、上述のエッジベンドロールEB、第1及び第2フィンパスロール1F, 2F、ロータリーシームガイドロールRSCは、第1図、第2図に示すように、上・下ロールU..., D...をそれぞれ

24

独立したロールスタンド19…にロール交換可能に装備させ、スクイズロールSQは、左・右ロールをロールスタンド20にロール交換可能に装備させている。

- また、第1～第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB, 4CBは、第1図、第2図に示すように、下ロールD…だけをそれぞれ独立したロールスタンド21…に装備させ、その第2～第4センターベンドロールスタンド21…を1つの共通サブベースプレート50に固定し、共通サブベースプレートごと一挙に交換可能ならしめるようにしている。そして、上ロールU…も四者共通の1つの着脱自在なハウジング23にロール交換可能に装備させている。従って、上下ロールU…, D…の交換には、ハウジング23及び共通サブベースプレート50の交換により四者及び三者一挙の交換が可能である。

- ケージロールCR…は、第2図、第4図～第6図に示すように、1ゾーン3個をそれぞれ1つのロールスタンド24…に装備させており、各ロールスタンドには、3個共通の斜め進退調整手段25を講じている。この場合の調整は、中間のロールを中心に行えばよい。なお、この調整手段により、ケージロールは全製管サイズに共用できる。角度については、位置に対応させて予め適度に設定しておくことで十分である。

次に、上述の装置に係る実験につき説明する。

(1) 試作する鋼管（第10図参照）

外径 22.22mm ～60.5mm

(2) 使用する帯板

25

板厚 0.8 ~ 3.0mm

材質 ①普通鋼 SS41 相当

②ステンレス SUS304

(3) 第1～第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB,

5 4CBの兼用範囲(第10図参照)

①鋼管外径 22.22 ~ 31.03mm

②鋼管外径 31.03 ~ 43.33mm

③鋼管外径 43.33 ~ 60.5 mm

(ロールは①用～③用の3サイズである。)

- 10 本実験では、所期の目的を支障なく達成できた。特に、製管サイズの変更(調整)及びロール交換には、従来の半分以下の手数及び時間で行えることが確認できた。

本発明によれば次の効果を奏する。

- イ) 第1～第4センターベンドロールの全上ロールを1つのハウ
15 ジングにセットすることによりそれらの上ロールを一挙に交換する
ようにしたので、ロール交換の手数及び時間を大幅に低減でき、稼
動率を向上させることができる。

- ロ) 第2～第4センターベンドロールの全下ロールスタンドを1
つの共通サブベースプレートにセットすることにより、それらの下
20 ロールを一挙に交換するようにしたので、ロール交換の手数及び時
間を大幅に低減でき、稼動率を向上させることができる。

ハ) エッジベンドロールで素管エッジ部から素管サイド部との境界部までを、第1センターベンドロールで素管サイド部を、また、
第2～第4センターベンドロールと両側にある多数のケージロール

26

で素管サイド部と素管ボトム部との境界部～素管サイド部を順次に曲げ加工するので、フィンバスロールに至る前までに、素管を断面小判状に形成でき、これをフィンバスロールで圧下成形して素管サイド部を側方に張り出させるので、多角形になることもなく適確に
5 曲げ加工できる。また、フィンバス成形での負荷が小さくなり、フィンバスロールは2段で足り、そして、全体を通じてロール数を低減でき、装置全体をコンパクトにできる。

ニ) エッジベンドロールで素管エッジ部から素管サイド部までの境界部を、第1センターベンドロールで素管サイド部を、第2～第
10 4センターベンドロールで素管サイド部と素管ボトム部との境界部～素管ボトム部を拘束し、ケージロールで素管エッジ部～素管サイド部を拘束するので、帯板は、幅方向のほぼ全域で十分拘束されることになり、芯ずれやローリングは勿論、エッジウエーブも生ぜ
ず、成形を安定化させることができ、品質を向上させることができ
15 る。

ホ) 素管エッジ部～隣接する上記境界部を拘束するエッジヘッド
ロールと、素管サイド部を拘束する第1センターベンドロールと、
素管上下を拘束する第1及び第2フィンバスロールとに駆動手段を
講じることにより、帯板は、幅方向の広い範囲でトルク伝達を受け
20 ることになり、スムーズに進行させることができる。また、第2～
第4センターベンドロールでは、上ロールを駆動させないので、装
置をより小型化でき、ケージロール設置空間を支障なく確保でき、
設備費を低減できる。

ヘ) 第2～第4センターベンドロールの各下ロールを兼用し得る

27

- 共通範囲の最大管径に適合するカリバー形状の一体ロールとするので、ロールコーナー部によって生ずる帯板のへこみやロール疵を無くすることができ、また、鋼管サイズが一定の範囲内であれば、製管サイズの変更にもロール間隔の調整は不要であり、ロール調整の手数及び時間がかからない。

ト) ケージロールを斜め進退調整自在に装備させているので、全製管サイズに共用でき、然も、その調整が1要素で足り、容易にかつ迅速に調整できる。また、構造を簡素化できる。

次に、第22図～第27図の変形例について説明する。

- 10 第22図～第27図において、第1～第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB, 4CBは、それぞれ上ロールU…と下ロールD…とを対峙させており、各下ロールD…と各上ロールU…は、各々基版201上に配した下ロール共通スタンドフレーム202と上ロール共通スタンドフレーム203とに装備されている。また、第1センターベンドロール1CBの上ロールUと下ロールDは、駆動手段に接続する駆動ロールとし、他のロールは、全て無駆動ロールとしている。

- 20 下ロール共通スタンドフレーム202は、ライン方向に長い溝形のフレーム221の両側に左右対をなす4対のチョック222, 222, 223, 223…を順次に配し、これらのチョックに第1～第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB, 4CBの下ロールD…を軸承させている。但し、フレーム221の第1センターロール1CBの部分は、その下ロールDが駆動ロールのため、駆動に適するよう幅を広くしている。

28

また、第2～第4センターベンドロール2CB, 3CB, 4CBの下ロールD…を軸承させるチョック223, 223…の下には、それぞれ油圧ジャッキ224, 224…を配して、従って下ロールD…を高さ調整できるようにしており、その他に、第1～第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB, 4CBの全ての下ロールD…を、シム調整により高さ調整できるようにしている。

下ロール共通スタンドフレーム202は、基版201上に着脱自在に配し、位置決め手段204とクランプ手段205とにより位置に位置させている。

10 位置決め手段204は、下ロール共通スタンドフレーム202の両側にて前部と後部に対応させて2対の幅受け金物241, 241, 242, 242を配し、かつ、後端に対応させて突当て金物243を配してそれぞれ基版201上に固定し、また、前部に対応させてその下ロール共通スタンドフレーム202を後方へ押圧する油圧シリンダ244を配して基版上に固定し、然して、下ロール共通スタンドフレーム202を、幅受け金物241, 241, 242, 242間に挿入し、油圧シリンダ244を働かせて突当て金物243へと押し当てることにより、位置決めするようにしている。

20 クランプ手段205は、下ロール共通スタンドフレーム202の両側面の前部と後部にそれぞれ半円状の係合突部251…を設け、これらに対応させてそれぞれ油圧クランプ252…を配して基版201上に装着し、然して、これらの油圧クランプ252…を油圧にて各係合突部251…に係合させるようにしている。

29

なお、206…は、下ロール共通スタンドフレーム202の前部と後部に設けた吊り環である。

上ロール共通スタンドフレーム203は、前後に円形の脚体231、232を配してそれぞれ基版201上に固定し、該脚体上
5 に水平フレーム233を着脱自在に載置し、該水平フレームに第1～第4センターベンドロール1CB、2CB、3CB、4CBの上ロールU…を昇降自在に装着している。

各上ロールU…は、それぞれウォームジャッキ234…で昇降される昇降フレーム235…に軸承させ、これらの昇降フレームは、
10 水平フレーム233に配した縦方向のそして対をなす各スライドガイド236、236…に昇降摺動自在に係合させている。

ウォームジャッキ234…は、第1センターベンドロール1CBの上ロールUが駆動ロールで、昇降フレーム235に加わる荷重が大きい
15 ため、第1センターベンドロールの上ロールについては2個、その他の上ロールU…についてはそれぞれ1個の水平フレーム233に配し、これらのウォームジャッキ234…は、減速可逆モータ237…により駆動するようにしている。

また、水平フレーム233には、第1センターベンドロール1CBの昇降フレーム235に対応させて1個の油圧シリンダ238
20 を、他の昇降フレーム235…に対応させて各2個のエアシリンダ239…をそれぞれ配設して、昇降フレームに上方へ力を加え、ウォームジャッキ234…の遊びを除くようにしている。

脚体231、232と水平フレーム233との間には、位置決め手段207とクランプ手段208を講じている。

30

位置決め手段207は、前後両脚体231, 232の上面の右端と、後脚体232の上面の後部左右とにそれぞれ突当て金物271...を設け、また、前後両脚体231, 232の上面の左脚に、水平フレーム233を右方へ押す油圧シリンダ272, 272を、かつ、後脚体232の上面の前部左右端に、水平フレーム232を後方へ押す油圧シリンダ273, 273をそれぞれ設けて、これらの油圧シリンダにて水平フレーム233を突当て金物271...へ当接させることにより、定位置にセットするようにしている。

クランプ手段208は前後両脚体231, 232の上面の前部左右に、それぞれ後方へ向かう締付けボルト281...を装備させて成り、定位置にセットされた水平フレーム233を締付け固定するようになっている。

如上の構成であるから、第1～第4センターベンドロール1CB, 2CB, 3CB, 4CBのロール交換の際は、次の手順で行えばよい。

I. 上ロールし共通スタンドフレーム203において、クランプ手段208たる全ての締付けボルト281...を緩め、位置決め手段207の全ての油圧シリンダ272, 272, 273, 273を後退させて、水平フレーム233を全上ロールU...共々クレーンにて取り外す。

II. 下ロール共通スタンドフレーム203において、クランプ手段205の全ての油圧クランプ252...を後退離脱させ、位置決め手段204の油圧シリンダ244を後退させて、下ロール共通スタンドフレーム203を全下ロールD...共々クレーンにて取

3 1

り外す。

Ⅲ．新たな下ロールD…が装備された下ロール共通スタンドフレーム203をクレーンにて入れ込み、位置決め手段204の幅受け金物241, 241, 242, 242間に挿入するとともに、油圧シリンダ244を伸出させて突当て金物243へと押し付け、次いで、クランプ手段205たる全ての油圧クランプ252…を前進させて係合突部251…に係合させる。また、この際、各下ロールD…をシム調整、油圧ジャッキ223, 223…の調整により高さ調整する。

Ⅳ．新たな上ロールU…が装備された上ロール共通スタンドフレーム203の水平フレーム233をクレーンにて入れ込み、脚体231, 232上に載置するとともに、位置決め手段207の全ての油圧シリンダ272, 272, 273, 273を前進させて、水平フレーム233を全ての突当て金物271…へ当接させ、次いで、クランプ手段208の全ての締付けボルト281…を締め付けて、水平フレーム233を定位置に固定する。また、減速可逆モータ237…により各ウォームジャッキ234…を作動させて、各昇降フレーム235…従って各上ロールU…を高さ調整し、同時に、油圧シリンダ238、エアシリンダ239…を働かせて遊びを除く。

実験に徴するに、次の結果が得られた。

(1) 変更に係る製管サイズ

パイプ外径60.5(mm)→31.8(mm)

(2) ロール交換に係る成形ロール

3 2

第1～第4センターベンドロール

(3) 実験の結果（従来との比較）

①スタンド交換時間

従来のもの 調整時間も含めて

5 $15 \text{ (分/台)} \times 4 \text{ (台)} = 60 \text{ (分)}$

本発明のもの 調整はオフラインにてプリセット可能であり

上ロール 5 (分)

下ロール 5 (分)

10 計 10 (分)

②取付け精度

従来のもの 通し芯方向精度

$\pm 0.2 \text{ (mm)}$ 以下

本発明のもの 通し芯方向精度

15 $\pm 0.05 \text{ (mm)}$ 以下

本発明によれば、上下各共通スタンドフレームの交換により数段の成形ロールを一挙に交換でき、ロール交換に要する時間と労力を格段に低減でき、ライン休止時間を大幅に短縮でき、コストダウンを得ることができる。

20 また、取付け精度を向上でき、調整が容易にかつ的確に行え、製品の品質を向上できる。

次に、第6図、第21図に示す如く、ケージロール成形ゾーンの最終ゾーンLに配置したボトムガイドロールについて説明する。

即ち、基版上に設置した左右のケージロールスタンド24, 24

3 3

の中間に、ボトムガイドロールスタンド60を配している。

然して、左右のケージロールスタンド24, 24は、基版上に設置したスタンド本体の上方に、各3個のケージロールCR...を配列している。

- 5 ボトムガイドロールスタンド60は、左右の上記ケージロールスタンド24, 24のスタンド本体間に、スタンド本体を構成し、その台版の上方に、2つのボトムガイドロールBGR...をラインに沿って順次に配列し(第6図参照)、これらのボトムガイドロールを、台版に設けた各一对の軸受にてそれぞれ軸承して成る。

10 (B) エッジベンドロール

エッジベンドロールEBの構成について説明する。

- まず、第28図から第30図について説明すると、左右に二分割された下ロール1a, 1bは、軸2外面にそれ等両下ロール間隔7の調整が可能に嵌着されている。その左右の分割下ロール1a, 1
- 15 bは内面側が小外径で外面側が大外径をなす大小二段の段付ロールとし、それ等外径を異にする各段部には、帯板の縁部に対応する部分に、それぞれ異なる曲率半径RB-1、RB-2を有する凹状湾曲周面3a, 3bを周設している。図示例でRB-1は小径サイズ用、RB-2は大径サイズ用となっている。

- 20 帯板4の成形は、一定のバスライン高さで行うが、上記下ロールの各段部はそれぞれ外径を異にするから、各段部のロール面をそのバスライン高さに一致させることができるように、軸2を高さ調整可能に設けておく。なお、下ロールを駆動する場合は、上記各段部の外径差に拘らずロール面速度を一定とすることができるように、

34

変速装置を付設する。

上ロールも左右に二分割された上ロール36a, 36bとし、各ロールはロール保持体16a, 16b(第31図参照)により軸受された構成とする。このロール保持体もその間隔調整が可能なよう
5 にする。また、第28図に上ロール36aが点線で示した位置36cに上ロール36bが点線で示した位置36dに傾けた状態を示しているように、上ロールは上ロール保持体を介して帯板4幅方向に傾動し、第30図に示すように上ロールのロール面の作動面を変更すること、即ち、上ロールの傾斜設定が可能になっている
10 る。

上ロールの凸状湾曲面部分は、上ロール断面プロフィールを第29図及び第30図に示すように、薄肉(板厚小)材の成形時に使用する曲率半径RU-1と厚肉(板厚大)材成形時に使用する曲率半径RU-2の2つの扇形を隣接した形状に形成され、曲率半径RU-1のロール面部分を最小板厚から中間板厚用、RU-2のロール面部分を中間板厚から最大板厚用のそれぞれのロール面部分とするのがよい。

そして、薄肉材成形時には第30図に示すように、上ロール36を傾動機構により傾斜させて曲率半径RU-1部の面部分を使用す
20 る。

なお、上ロール36の傾動中心は、上ロール36の凸状湾曲面端部に立てた法線上(例えば第29図の一点鎖線上)に設定される。これにより、上ロール36の設定が容易となり、かつ上ロール36を傾動させても上下ロールのギャップの変化を少なくできる。

35

厚肉材成形時は第29図に示すように、上ロール36を垂直に立てて曲率半径RU-2の面部分を使用する。また、中間の板厚材については上ロールの傾斜角度 α を設定可能範囲内の適当な値に設定して使用することも可能である。上ロールは段付下ロールの小径サイズ用RB-1面部と大径サイズ用RB-2面部の各々の使用時に上ロールをロール保持体より外してロール交換する方式とする。よって、上ロールは最小外径から中間外径用の小径サイズ用と中間外径から最大外径用の大径サイズ用とを備えることとなる。

エッジベンドロールEBにおける上下ロールの兼用範囲は、例えば外径22.22mm ~ 60.5mmの鋼管を製造するものとすれば、①22.22mm ~ 31.03mm、②31.03mm ~ 43.33mm、③43.33mm ~ 60.5mmの兼用範囲となり、上下ロールともそれぞれ①、②、③の3組のロール群を用意する。この時、①に対応する下ロールは22.22mm ~ 26.63mmのRB1、26.64mm ~ 31.03mmのRB2、②に対応する下ロールは31.04mm ~ 37.18mmのRB1、37.19mm ~ 43.33mmのRB2、③に対応する下ロールは43.34mm ~ 51.92mmのRB1、51.93mm ~ 60.5mmのRB2を備える。

なお、既述下ロールと上ロールとの間に間隔調整機能を設けることはいうまでもない。

下ロール1a、1b及び上ロール36a、36bは、例えば第31図に示す装置に組込む。下ロール軸2の両端は下ロール軸受部50において支持させる。

ハウジング40には、圧下モータ41にて駆動されるウォームジャッキ42にて昇降される昇降フレームとしての梁6が支持され

36

ており、梁6はエアシリンダ43にて成形反力方向と同方向に押圧されている。

下ロール1a, 1bの上方には帯板4進行方向と直交する方向にスライドレール5を上、下に架設する。これらのスライドレール5は、ハウジング40により左右両端を支持された昇降フレームとしての梁6に固定されている。その梁6は、ハウジング40に対して上下動可能として、上記下ロールと後述の上ロールとの間の帯板挟持用間隙を調整可能とする。

上記スライドレール5には、左右一対をなす装置主体10a, 10bを装着させる。この装置主体10a, 10bは、上記スライドレール5に摺動移動可能に取付けられ、梁6の前後方向中間部から、一定間隙をおいて上ロールサポートフレーム14を上記スライドレール及び梁間に垂設する。また、上ロールサポートフレーム14の左右両端にはねじ部を設け、この上ロールサポートフレーム14のねじ部に嵌合させたスクリュウねじ部を有するシャフト13を両梁間の左右両端に設けた固定板部で軸受している。

シャフト13は、固定板部へ固定された可逆モータ15と連結され、上ロールの幅方向への移動調整を可能としている。

上ロールサポートフレームには帯板進行方向と平行に設けた軸22, 26があり、また、上ロール保持体16にも同様の軸24を具備させ、軸26に上ロールの回転機能を与えるためのウォームジャッキ28とそれを駆動するためのAC可逆モータ33とを取付ける。このウォームジャッキの直線運動を前記3つの軸、22, 24, 26を支点とすることにより上ロール保持体16及び上ロー

37

ル36の回転運動を変える。

また、上ロール保持体16と、上ロールサポートフレーム14の間にエアシリンダ30を設け、上ロール及び上ロール保持体部に存在するバックラッシュを解消できるようにしている。

- 5 また、下ロールの中央部に半割タイプのロール1cを取り付け、帯板4を支承することも帯幅が大きくなる場合は有効である。この中央ロール1cは下ロールの使用段によって交換する。

- 即ち、第31図に示したエッジベンドロールEBの上ロール支持装置は、ハウジング40に昇降可能に支持される昇降フレームとしての梁6と、上ロールの幅方向に移動可能に梁6に支持される上
10 ロールサポートフレーム14と、上ロールサポートフレーム14に傾動可能に支持される上ロール保持体16と、上ロールサポートフレーム14と上ロール保持体16との間に設けられて上ロール保持体16を傾動せしめるウォームジャッキ28と、梁6を成形反力
15 方向に押圧するエアシリンダ43と、上ロール保持体16を成形反力方向に押圧するエアシリンダ30とを有して構成される。

- 第32図に上ロール36と上ロール保持体16の組立品を示した。実施例の上ロールは、第32図に示すような構造で上ロール保持体16に組込まれており、ロール交換は外面側の締付けナット
20 38, 39を外し、ロール軸34を抜取り、上ロール36よりロール軸34を外すことによって行う。

本発明にあっては、上下一組をなす帯板縁部成形ロールをそれぞれ左右一対をなす分割ロールとして、それ等上下ロールにそれぞれ複数の曲率半径を異にするロール面部分を設けたから、一組のロー

38

ルであるに拘らず、造管サイズを異にする複数帯板の縁部成形を行うことができ、よってロール数を減少することができると共に、ロール交換の手数を軽減することができる。

更に、上ロール保持体に、帯板幅方向に上ロールを傾動させる機能
5 能を具備させることによって、上ロールのロール面を二以上の異なる曲率半径部分に分けて、それ等各部分を有効に下ロールのロール面と対応させて帯板縁部成形の精度及び能率の向上を図ることができる。これにより、上ロール外周面を複数の上ロール面部分として無駄なく有効に活用することができる。

10 また、上ロールのロール面を片面側のみとし、上ロール保持体フレームの肉厚を増加することができるようにしたので、保持体の剛性を高めると共に上ロールの保持体の反転機構を取り止め、上ロール全体のミル剛性を大きくしたこと、並びに上ロールの回転の支点を可能な限りロールの圧下点に近づけ、かつ、バックラッシュの解
15 消を実施したことにより、上ロールのロール設定精度が向上し、ミル剛性の向上ともあいまって、帯板縁部の成形精度及び能率が大幅に向上した。

その効果の一例として、外径 31ϕ ～ 44ϕ 範囲の帯板成形において、従来例1（第34図）、従来例2（特願平1-317289号）及び
20 本発明法におけるロール交換回数を第1表に示した。また、 $38.1\phi \times 1.2$ t、 2.5 t規格SUS430の帯板縁部曲げ特性の比較を第33図（a）、（b）に示した。本発明はロール交換回数において従来例2と遜色がなく、帯板縁部の曲げは薄肉 1.2 t材及び厚肉 2.5 t材においても従来例に比べ大幅に優れることが明

らかである。

第1表

	ロール交換回数（回）	
	上ロール	下ロール
従来例1	5	5
従来例2	0	0
本発明法	1	0

（C）分割成形ロール調整装置

（C-1）エッジベンドロールの下ロール、第1センターベンドロールの上下ロール等の駆動分割成形ロール調整装置

- 15 第35図～第40図は、本発明に係る駆動タイプのセンターベンドロールを示している。

図において、URは、上ロール、DRは、下ロールである。これらのロールは、ロール本体（分割成形ロール）の形状が本質的に異なることと、支持フレームが異なることを除けば、両者同一であ

- 20 る。そこで、以下、両者と同時に説明する。

301は、両側で支持フレーム302a、302bに軸承した中空の主軸、303a、303bは、該主軸の中間部外周に軸方向に摺動自在に嵌合させた左右一对の筒状のロールホルダ、304a、304bは、該ロールホルダに設けた任意の位置に停留させる位置

40

保持手段、305a, 305bは、両ロールホルダの内端部に固定した左右一对の分割成形ロールである。なお、下ロールの分割成形ロールは、中間に帯板を受ける補助ロール305cを備えている。

- 5 306は、主軸の一端に固定した歯車、307は、主軸の一端部近傍にて支持フレーム302aに軸承し、中間部に上記歯車306と噛合する歯車308を固定し、先端を駆動装置のユニバーサルジョイント（図示せず）と機械的に連結させるようにした駆動軸である。
- 10 309は、主軸の中空内部に回転自在に貫通装備させた調整軸、310a, 310bは、該調整軸の両端部に設けたねじ方向の異なる一对のねじ部、311a, 311bは、両ねじ部にそれぞれ螺進退自在に螺合させた螺動子、312a, 312bは、一方の螺動子と一方のロールホルダの間、他方の螺動子と他方のロールホルダの
- 15 間にそれぞれ介在させた伝達機構、313は、調整軸の他端に固定した手動回転用ハンドル、314a, 314bは、支持フレームと上記伝達機構との間に装着した移動量表示用デジタルゲージである。

- ロールホルダ303a, 303bに設けた位置保持手段304
- 20 a, 304bは、内周を縮径させる油圧縮径機構であり、ロールホルダ303a, 303bの内周面に極近い周壁内部に、内周面に沿う環状の油圧室341a, 341bを設けて、外部から油圧を供給するよう構成し、その油圧により油圧室の内壁をなす薄肉縮径部342a, 342bを主軸301に向けて膨出させ、主軸301の

41

周りに締り付くようにしている。

また、ロールホルダ303a, 303bには、内端部にフランジ331a, 331bを設け、該フランジに環状の分割成形ロール305a, 305bをねじ止めしている。

- 5 調整軸309は、主軸301の両端部にてベアリング391a, 391bを介して回転自在に、かつ、軸方向には不動に装着している。なお、調整軸309のねじ部310a, 310bと螺動子311a, 311bとの螺合には精密ねじを用いるとよい。

- 伝達機構312a, 312bは、各ロールホルダ303a, 10 303bの外端外周に、ベアリング421a, 421bを介して筒状の回転継手422a, 422bを回転可能に、かつ、筒方向に不動に装着し、螺動子311a, 311bの外周に、両側へ張り出すバー423a, 423bを嵌合固定し、また、支持フレーム302a, 302bの両袖に主軸301と並行させて各一对の支持筒15 321a, 321a, 321b, 321bを設けるとともに、これらの支持筒にそれぞれロッド424a, 424a, 424b, 424bを摺動自在に貫通させて、これらのロッドの各一端を上記バー423a, 423a, 423b, 423bの両端に、また、各他端を上記回転継手422a, 422a, 422b, 422bの両20 袖をそれぞれ連係させて成る。

然して、上記回転継手422a, 422a, 422b, 422bには、上記油圧縮径機構の油圧室341a, 341bに通じる油道343a, 343bを設けており、該油道には、外部の油圧装置に連なる油圧ホース（図示せず）を接続している。

4 2

如上の構成であるから、分割成形ロール305a, 305bの間隔を調整するときは、位置保持手段304a, 304b即ち油圧縮径機構へ供給する油圧を断ち、デジタルゲージ314a, 314bを見ながらハンドル313を時計方向又は反時計方向に回転させればよく、これにより、調整軸309が回転して、該調整軸の両端ねじ部に螺合された2つの螺動子311a, 311b互いに反対方向に螺進退し、この螺進退が伝達機構312a, 312bを介してロールホルダ303a, 303bに伝えられて、分割成形ロール305a, 305bが接近し又は離間する。

- 10 斯様に調整した後は、位置保持手段304a, 304bたる油圧縮径機構の油圧室341a, 341bに油圧を供給し、その油圧で薄肉縮径部342a, 342bを縮径させて、主軸301に対し位置を拘束させる。

また、駆動装置からの回転力は、ユニバーサルジョイント（図示せず）を通じて駆動軸307に伝達され、歯車308, 306を介して主軸301に、そして、ロールホルダ303a, 303bを介して分割成形ロール305a, 305bへと伝えられる。

本発明によれば、次の効果を奏する。

- ① 主軸の一端部近傍に駆動装置へと連なる駆動軸を添え、該駆動軸に設けた歯車から主軸の歯車へ回転力を伝達できるので、駆動手段を簡潔にでき、主軸方向の幅（長さ）を狭く（短く）コンパクトにできる。

② 主軸～分割成形ロールを支障なく駆動させることができるばかりでなく、ロール間隔を任意に調整でき、装置全体としても外形

4 3

的にコンパクトにすることができる。

③ 主軸とロールホルダとの間に位置保持手段を講じているので、ロールの外径振れを抑えることができ、薄肉造管に最適である。また、位置保持手段を働かせることにより負荷を調整軸のねじ部には伝達させないので、ねじ部を損傷することはない。

④ ロール間隔の調整が位置保持手段とハンドルの操作だけで済ませて容易にかつ短時間で行え、製造ラインの休止時間を極力少なくできる。

⑤ 調整軸のねじ部とその螺合を精密ねじとすることにより、また、分割成形ロールの移動量をデジタルゲージで検出することにより、ロール間隔の調整を1/100mm オーダーで高精度に行うことができる。

⑥ 製品の品質を安定化させることができる。

(C-2) 第2～第3センターベンドロールの各上ロール等の無駆動分割成形ロール調整装置

第41図、第42図の図示例分割ロールは、上ロールを示すが、該上ロールと下ロールとはロール周面の形状を異にするだけであり、その調整装置は上下いずれの分割ロールにも適用できるものである。

以下、図面について説明する。

501は主軸で、該主軸は芯軸502外面へ外筒軸3を回動可能に嵌合させたものである。上記芯軸502の左右両端面中心からは、互いに逆ねじをなすスクリュー軸504、504を延長方向へ突出する。それ等両スクリュー軸504、504にはナット

4 4

505, 505を螺合させ、かつその一方スクリー軸には芯軸回転用のハンドル506を付設している。

上記主軸501の左右両部は、支持板510, 510に固定されている。該支持板は、既述のように、下ロールの調整装置の場合は
5 スタンドの一部が形成し、また、上ロールの場合は、スタンドからの吊下げ板が形成することとなる。

上記支持板510, 510間の主軸中間部には、左右一対をなす摺動スリーブ515, 515を軸方向への摺動が自在に嵌合させる。これ等摺動スリーブは、外筒軸503に対する任意位置で位置
10 決め可能とするもので、図示例では油圧縮径スリーブを用い、スリーブ内面側に設けた油圧室516内の加圧によりその内径部分が縮径して外筒軸503を締付けて固定し、また、油圧低下によりスリーブ内径が復元して再び摺動可能とする。該位置決め機構は、その他種々手段が考えられる。

15 上記摺動スリーブ515, 515外面へは、それぞれ分割ロール520, 520を回動可能に嵌合させる。分割ロールと摺動スリーブとの間には、ベアリング525を介在させている。

上記摺動スリーブ515, 515と既述ナット505, 505とはロッド530...で連結する。それ等摺動スリーブ外端とナット
20 部からは、それぞれ係合板531, 532を突出して、それ等係合板を介して、かつロッドは支持板510, 510に貫通させて連結している。

535, 535は左右支持板510, 510に付設したリニアセンサーで、分割ロールの横方向スライド量を計測するためのもので

45

ある。

なお、スクリュウ軸及びナットはボールねじ等の精密ねじを採用してバックラッシを除去するとよい。

本発明は既述構成とするもので、主軸501と芯軸502外面へ
5 外筒軸503を回動可能に嵌合させて形成し、かつ主軸501の左右
両部を支持板510、510に固定すると共に芯軸両端面中心から
相互に逆ねじをなすスクリュウ軸504、504を突出して該ス
クリュウ軸にナット505、505を螺合させ、該ナットと主軸中
間部に、軸方向への摺動が可能に嵌合させた左右一对をなす摺動ス
10 リーブ515、515とをロッド530で連結したから、一方スク
リュウ軸外端に付設したハンドル506等を回すだけで上記摺動ス
リーブに嵌合させた分割ロール520、520を近接及び離間さ
せてその間隙を調整することが容易であり、また、摺動スリーブ
515、515にはそれぞれ位置決め機構を設けたから、主軸
15 501に対して摺動スリーブ及び該スリーブに嵌合させた分割ロール
が軸方向に対して移動するようなことが全くない。

(D) 上ロール作動装置

第43図は、第1、第2フィンバスクロール1F、2Fの上ロール
作動装置にバックラッシ除去装置を適用したものである。

20 第43図において、601は左右一对をなすスタンドで、これ等
両スタンドの下部には下ロール602の嵌合軸603両端を支持す
る第1チョック604、604が嵌着されている。また、それ等第
1チョック上方のスタンド部分には長孔が縦設してあって、それ等
各長孔下部内へ上ロール605の嵌合軸606両端部を支持する第

46

2 チョック 607, 607 が上下動可能に嵌合させてある。また、
第2 チョック 上面からはスタンド内に通してスクリュウ軸 608,
608 を起立し、該スクリュウ軸 上部には螺管 609, 609 を螺
合させている。該螺管はスタンド 上部内に挿通してその上部をスタ
5 ンド 上方へ突出し、その上方突出部分 下部外面にウォームホイ
ル 610 を嵌合固着し、また、該ウォームホイ
ルをボックス 611
で囲み、ウォームホイ
ル 上方の螺管部分 外面に嵌合固着した止環
612 をボックス 上へ載置している。

上記ウォームホイ
ルには、ウォーム軸 613 の両側部に嵌合さ
10 せたウォーム (図示せず) を噛合せてそれ等でウォームジャッキ
614, 614 を形成し、一方スタンドの側部から突出する腕
615 に固定した可逆モータ 616 によりウォームジャッキを操作
可能としている。

上記ボックス 611, 611 から流体圧シリンダ 617, 617
15 が起立させてあり、該シリンダのピストンロッド 618, 618 下
端をスクリュウ軸 上端へ、ピストン 619, 619 の上昇でスク
リュウ軸 608, 608 を介して上ロール 605 等を引上げ可能と
している。

第3 図は、センターベンドロールの上ロール作動装置にバック
20 ラッシ除去装置を適用したものであり、該実施例では下ロールスタ
ンド 21, 21 と上ロールスタンド (図示せず) とを別体として、
上ロールスタンドの梁 23, 23 上からブラケット 626, 626
を起立してウォーム軸 613 を軸受けし、かつその一方のブラケッ
トでそのウォーム軸を回転可能に可逆モータ 616 を支持する。

47

ウォーム軸613中間部には、ウォームジャッキ614を設けて梁間に架設した台板627上へ載置し、スクリュウ軸608下端で吊下げ基板628を吊下げ、該基板の左右両側から垂下するアーム629、629下部に上ロール14、15の嵌合軸606両端を軸5支させている。また、上記台板627の左右両側部には、流体圧シリンダ617、617下端を固定し、該シリンダのピストンロッド618、618下端を吊下げ基板628の左右両側部に引上げ可能に連結している。

本案は既述構成とするもので、第43図の場合、上ロール嵌合軸10 606を上下動させるためのスクリュウ軸608、608上方に流体圧シリンダ617、617を設けて該シリンダのピストンロッド618、618下端を上記スクリュウ軸608、608上端へ、上ロール605の引上げが可能に連結したから、従来のように上ロール交換のための可動側スタンド引抜きの際に手数が掛るようなこと15 がない。

また、第3図の場合は、上ロール嵌合軸606の両端部を吊下げ基板628のアーム629、629に軸支させておき、その吊下げ基板をウォームジャッキ614で上下動可能とすると共に、その吊下げ基板を別に設けた流体圧シリンダ617で引上げ可能としたから、上ロール交換等の際にその流体圧シリンダが邪魔となることが20 ない。

また、流体圧シリンダの引上げ力を、該シリンダによる引上げ部分の自重+帯板成形負荷×10～20%に定めた場合は、バックラッシの除去を適正な力で行うことができる。

(E) ケージロール

第44図～第46図は、ケージロールの変形例を示す説明図である。

ケージロールCR…、CR…は、素管エッジ部～素管サイド部に
5 両側から側圧を加え、素管サイド部と素管ボトム部との境界部を最終成形円弧よりも過度に、かつ、素管ボトム部を最終成形円弧とほぼ同等～やや過度にまで、逐次曲げ加工する。従って、この曲げ加工を経た素管は、断面小判状となる。

然るに、ケージロールCR…は、1ゾーン3個で4ゾーン、計12
10 個を、両側に配列し、第44図に示すように、素管エッジ部～素管サイド部に外側から適宜に力を加えて、素管サイド部と素管ボトム部との境界部～素管ボトム部を、スプリングバックをおさえつつ順次に曲げ加工するが、1ゾーン3個をそれぞれ1つのロールスタンド723…に装備させ、各ロールスタンドは、ロールごとに別個に
15 進退調整手段724、昇降調整手段725及び角度調整手段726を講じている。

また、各ケージロールCR…、CR…は、ロール面を凹曲面に形成し、その曲率半径を、兼用して製造する各種サイズの鋼管における最大外径の1.0～2.0倍に形成している。

20 以上の装置により、板厚0.8～3.0mmの帯鋼を用いて外径22.22～60.5mmの溶接鋼管を製造したが、ケージロールCR…、CR…による筋状のフラット化は一切認められなかった。

本発明によれば、ロール面を該当位置における成形フラワーの曲率半径より大きな曲率半径の凹曲面に形成しているので、ロール面

49

がその成形フラワーの凸曲面に順当に適合し、溶接管の表面を筋状にフラット化させることはなく、外観を美しくでき、品質を向上させることができる。

産業上の利用分野

- 5 以上のように、本発明に係る溶接鋼管の製造装置及びその取扱い方法によれば、コンパクトな装置構成により、稼動率を向上しながら、帯板を安定的に成形し、品質の良い溶接鋼管を製造できる。

50

請求の範囲

1. 帯板を連続的にロール成形して素管を形成し、突き合わせた継目を溶接する溶接鋼管の製造装置において、ロール成形行程の上流側から下流側に、素管エッジ部から素管サイド部との境界部まで
- 5 を圧下拘束して曲げ加工するエッジベンドロール、素管サイド部を圧下拘束して曲げ加工する第1センターベンドロール、素管サイド部と素管ボトム部との境界部～素管ボトム部を圧下拘束するとともに、両側から素管に側圧を加えて、その境界部～素管ボトム部を曲げ加工する第2～第4センターベンドロールとこれらのロールの両
- 10 側に配列した複数のケージロール、その素管を更に圧下成形する第1及び第2フィンパスロールを順次に配列し、少なくとも上記エッジベンドロール、第1センターベンドロール、第1及び第2フィンパスロールに駆動手段を講じ、また、第1～第4センターベンドロールの全上ロールを1つのハウジングに、第1～第4センターベ
- 15 ンドロールの全下ロールスタンドもしくは第2～第4センターヘッドロールの全下ロールスタンドを1つの共通サブベースプレートにセットしたことを特徴とする溶接鋼管の製造装置。

2. エッジベンドロールと第1センターベンドロールの上・下ロールを共に幅調整自在な分割ロールにし、第2～第4センターベ
- 20 ンドロールの各下ロールを兼用する共通範囲の最大管径に適合するカリバー形状の一体ロールに、第2～第3センターベンドロールの各上ロールを幅調整自在な分割ロールに、かつ、第4センターベンドロールの上ロールを兼用可能な一体ロールにし、ケージロールを斜め進退調整自在に装備させて成る請求項第1項記載の溶接鋼管の

5 1

製造装置。

3. ロール成形の中間行程に第1～第4センターベンドロールを順次に配列し、これらのセンターベンドロールの全上ロールを1つのハウジングにセットした溶接鋼管の製造装置にあって、上記ハウ
5 ジングを交換することにより第1～第4センターベンドロールの全上ロールを一挙に交換することを特徴とする溶接鋼管製造装置の取扱い方法。

4. 第1～第4センターベンドロールの全下ロールスタンドもしくは第2～第4センターヘッドロールの全下ロールスタンドを着脱
10 自在な1つの共通サブベースプレートにセットして、第1～第4センターベンドロールの全下ロールを共通サブベースプレートごと一挙に交換することを特徴とする溶接鋼管製造装置の取扱い方法。

5. 第1～第4センターベンドロールにおいて、上ロール共通スタンドフレームに装備させた各上ロール及び下ロール共通スタンドフ
15 レームに装備させた各下ロールは、それぞれ単独にて昇降可能にした請求項1記載の溶接鋼管の製造装置。

6. 第1～第4センターベンドロールの上ロール共通スタンドフレームには、位置決め手段とクランプ手段を講じ、ロール交換に当
たり、クランプ手段を解除させて共通スタンドフレームを離脱さ
20 せ、次いで、新たな共通スタンドフレームを挿入し、位置決め手段及びクランプ手段を働かせて定位置にセットする請求項3記載の溶接管成形装置の取扱い方法。

7. 第1～第4センターベンドロールの下ロール共通スタンドフレームには、位置決め手段とクランプ手段を講じ、ロール交換に当

5 2

たり、クランプ手段を解除させて共通スタンドフレームを離脱させ、次いで、新たな共通スタンドフレームを挿入し、位置決め手段及びクランプ手段を動かして定位置にセットする請求項4記載の溶接管成形装置の取扱い方法。

- 5 8. 第4センターベンドロールと第1フィンバスロールとの間の区間に、素管の受けるボトムガイドロールを配した請求項1記載の溶接鋼管の製造装置。

9. エッジベンドロールにおいて、下ロール及び上ロールをそれぞれ左右対称の一对の分割ロールとし、該下ロールは内側が小径の
10 複数段の異なる外径を有し、各段の帯板縁部に対応する部分にはそれぞれ曲率半径が異なる凹状湾曲部を設けた段付ロールとし、前記上ロールは外周プロフィルのロール中心軸を含む平面内の形状がロール外面側のみが凸状湾曲形を有し、該上ロールは保持体に軸受させ、前記段付ロールの各段に対応する位置に設置位置を変更可能
15 とし、更に上ロールの凸状湾曲形は曲率半径の異なる扇形の接続形からなり、上ロール保持体は、上ロールを帯板幅方向に傾動させる機能を備えた請求項1記載の溶接鋼管の製造装置に用いられるエッジベンドロール。

10. 上ロールの傾動中心が、上ロールの凸状湾曲面端部に立て
20 た法線上に設定される請求項9記載のエッジベンドロール。

11. エッジベンドロールの上ロール支持装置において、ハウジングに昇降可能に支持される昇降フレームと、上ロールの幅方向に移動可能に昇降フレームに支持される上ロールサポートフレームと、上ロールサポートフレームに傾動可能に支持される上ロール保

5 3

持体と、上ロールサポートフレームと上ロール保持体との間に設けられて上ロール保持体を傾動せしめるジャッキ装置と、昇降フレームを成形反力方向に押圧するシリンダ装置と、上ロール保持体を成形反力方向に押圧するシリンダ装置とを有する請求項 9 記載のエッジベンドロールの上ロール支持装置。

1 2. エッジベンドロールの下ロール、第 1 センターベンドロールの上下ロール等の駆動成形ロールの構造が、両側で軸承した中空の主軸の中間部外周に、左右一対の筒状のロールホルダを軸方向に摺動自在に嵌合させるとともに、任意の位置に停留させる位置保持手段を講じ、両ロールホルダには、内端部に左右一対の分割成形ロールを各々固定し、また、主軸の一端に該主軸を駆動装置へ機械的に連係させる歯車を固定し、更に、主軸には、中空の内部に調整軸を回転自在に貫通装備させ、該調整軸には、両端部にねじ方向の異なる一対のねじ部を設けて、両ねじ部にそれぞれ螺動子を螺進退自在に連係させ、その一方の螺動子と一方のロールホルダとの間及び他方の螺動子と他方のロールホルダとの間にその螺進退を伝える伝達機構を設け、上記調整軸の適所に回転用ハンドルを設けた請求項 1 記載の溶接鋼管の製造装置に用いられる駆動成形ロール調整装置。

20 1 3. 第 2 ～ 第 3 センターベンドロールの各上ロール等の無駆動成形ロールの構造が、芯軸外面に外筒軸を回転可能に嵌合させて形成した主軸の左右両部を支持板に固定すると共に、該主軸の中間部へ軸方向への摺動が可能に、左右一対をなす位置決め機構付きの摺動スリーブを、かつ該スリーブ外面へ回転可能に左右一対をなす分

54

割ロールをそれぞれ嵌合させ、かつ上記芯軸両端から相互に逆ねじをなすスクリュウ軸をそれぞれ突出して、これ等両スクリュウ軸に螺合させたナットと上記摺動スリーブとをロッドで連結し、上記スクリュウ軸端部に芯軸回動手段を付設した請求項1記載の溶接鋼管の製造装置に用いられる無駆動成形ロールの調整装置。

14. エッジベンドロール、センターベンドロール、フィンパスロール等の上ロール作動装置におけるバックラッシュ除去装置において、上ロール嵌合軸両端を支持する第2チョックからそれぞれスクリュウ軸を起立し、これ等各スクリュウ軸をスタンドに支持されたウォーム軸左右両部のウォームジャッキに組み込み、上記ウォーム軸の正逆両方向回転により上記スクリュウ軸を介して上ロールを上下動可能とする上ロール作動装置を設け、上記両スクリュウ軸上方にそれぞれ流体圧シリンダを設けて、該シリンダのピストンロッドを両スクリュウ軸上端へ、上ロールの引上げが可能に連結した請求項1記載の溶接鋼管の製造装置に用いられる上ロール作動装置におけるバックラッシュ除去装置。

15. ロール面を該当位置における成形フラワーの曲率半径より大きな曲率半径の凹曲面に形成した請求項1記載の溶接鋼管の製造装置に用いられるケージロール。

FIG.1

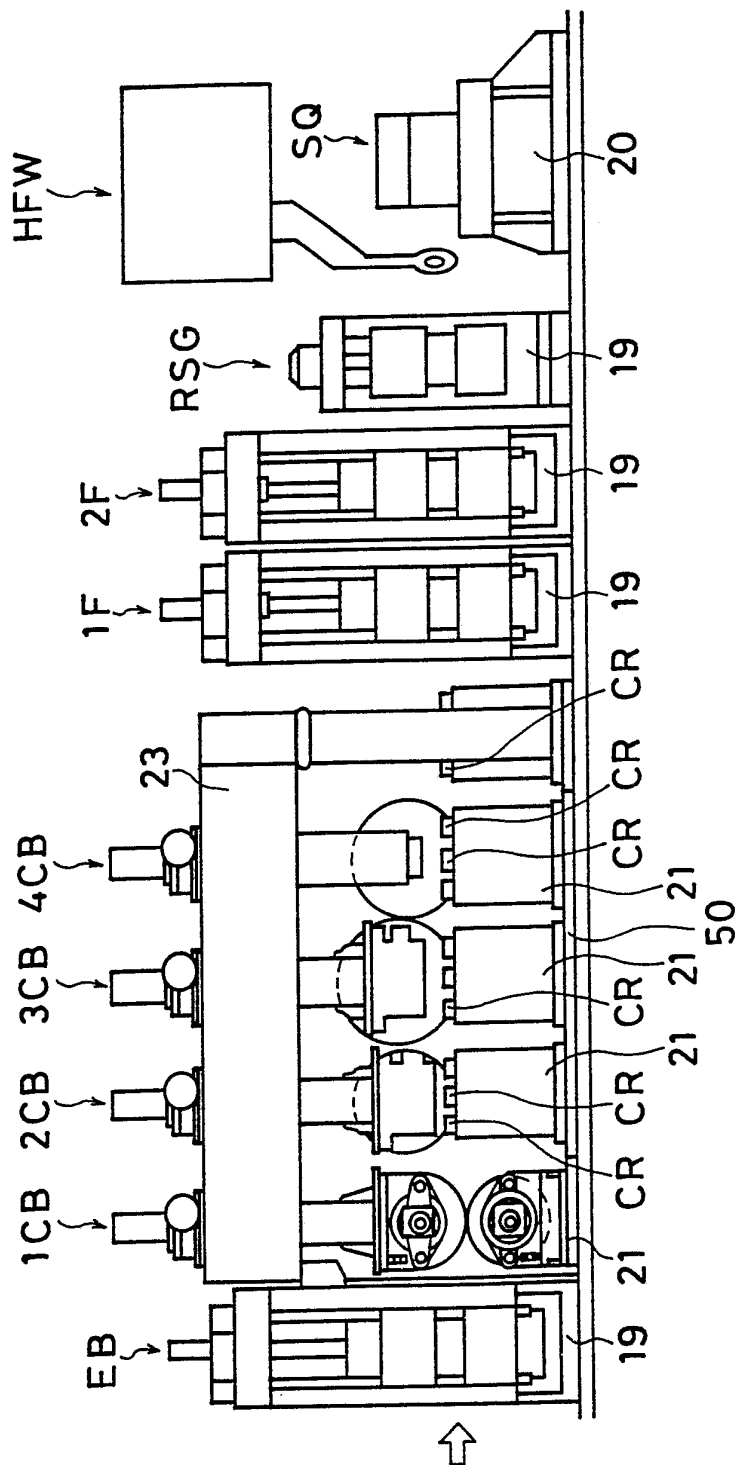
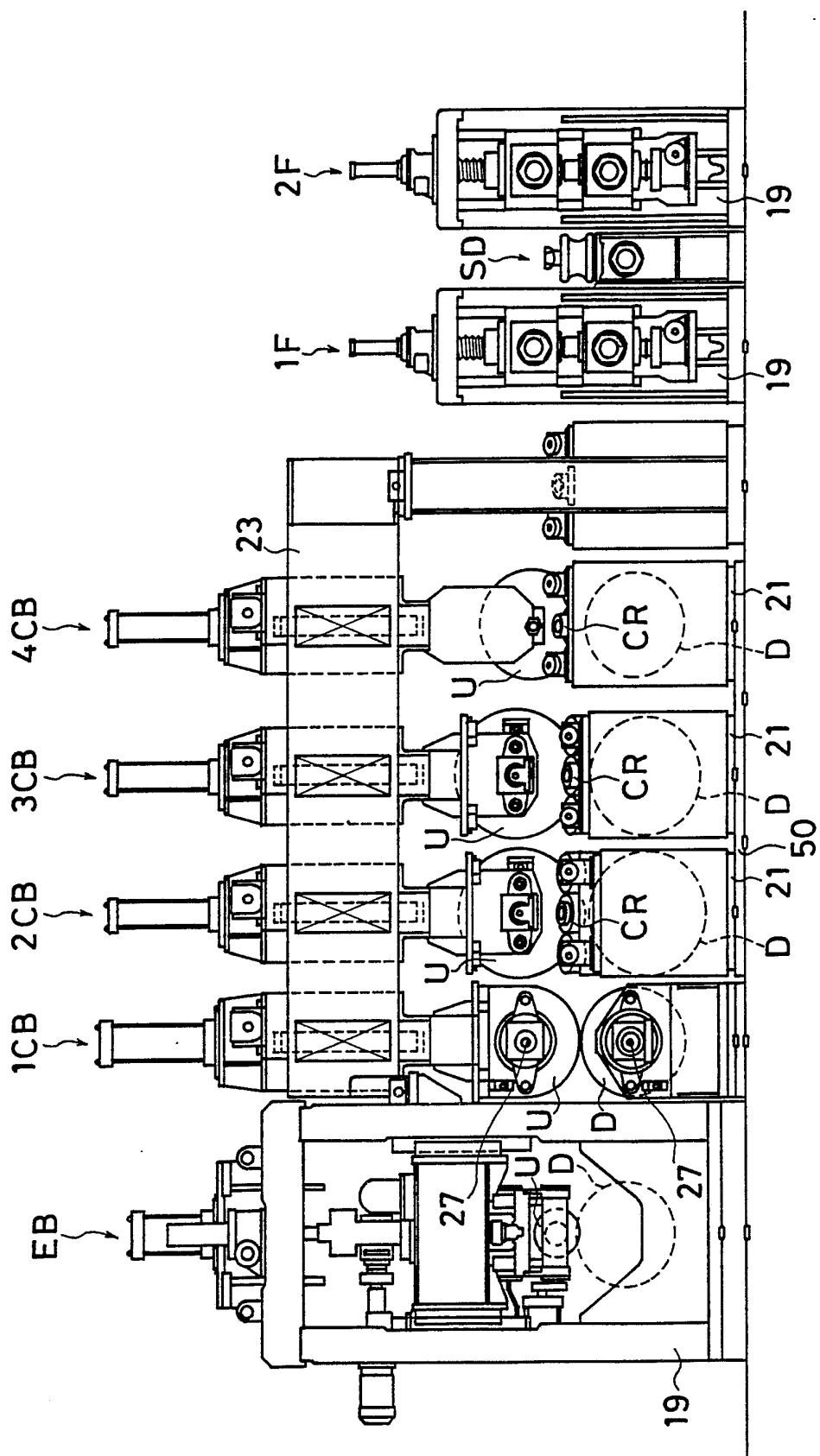
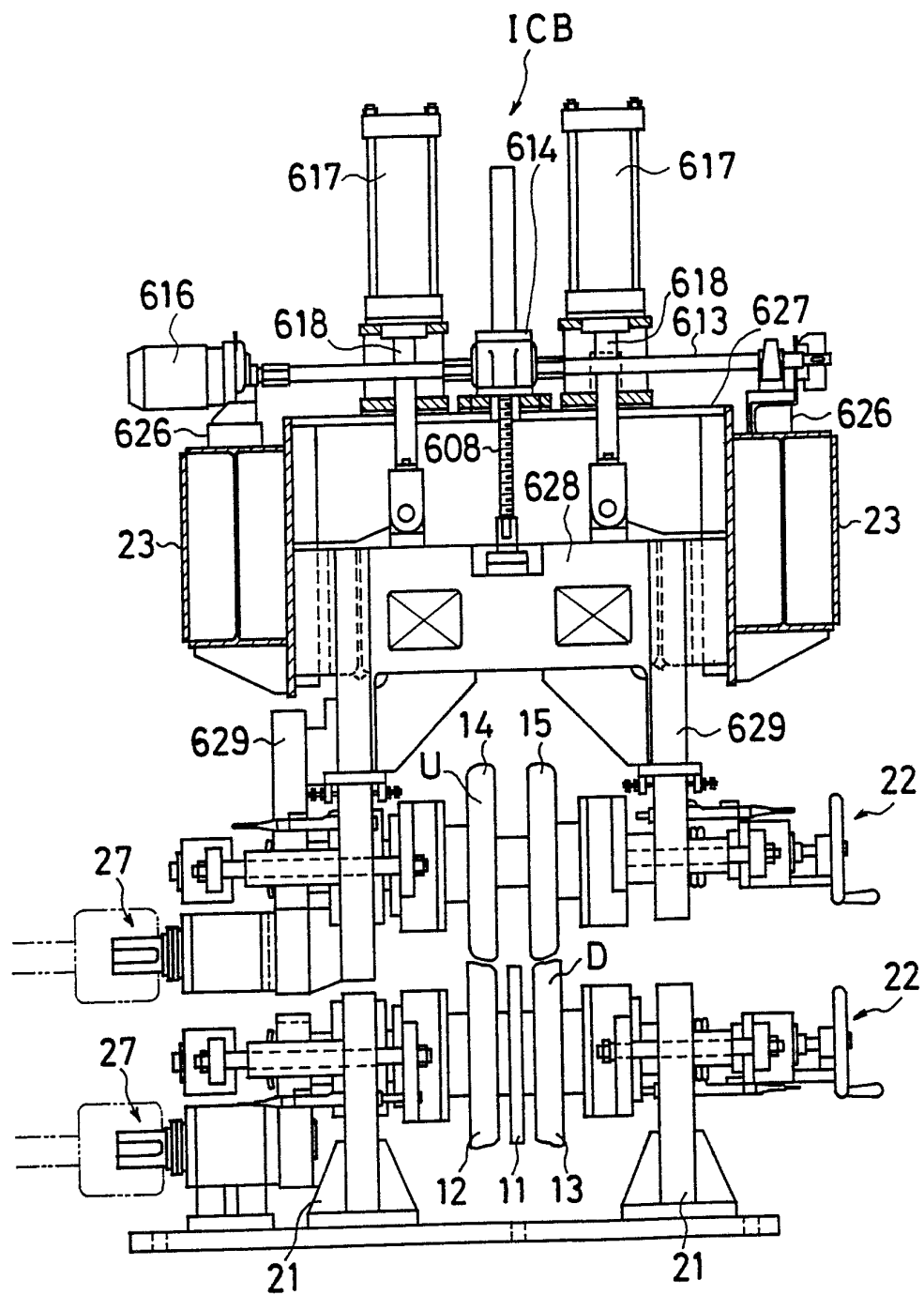


FIG.2



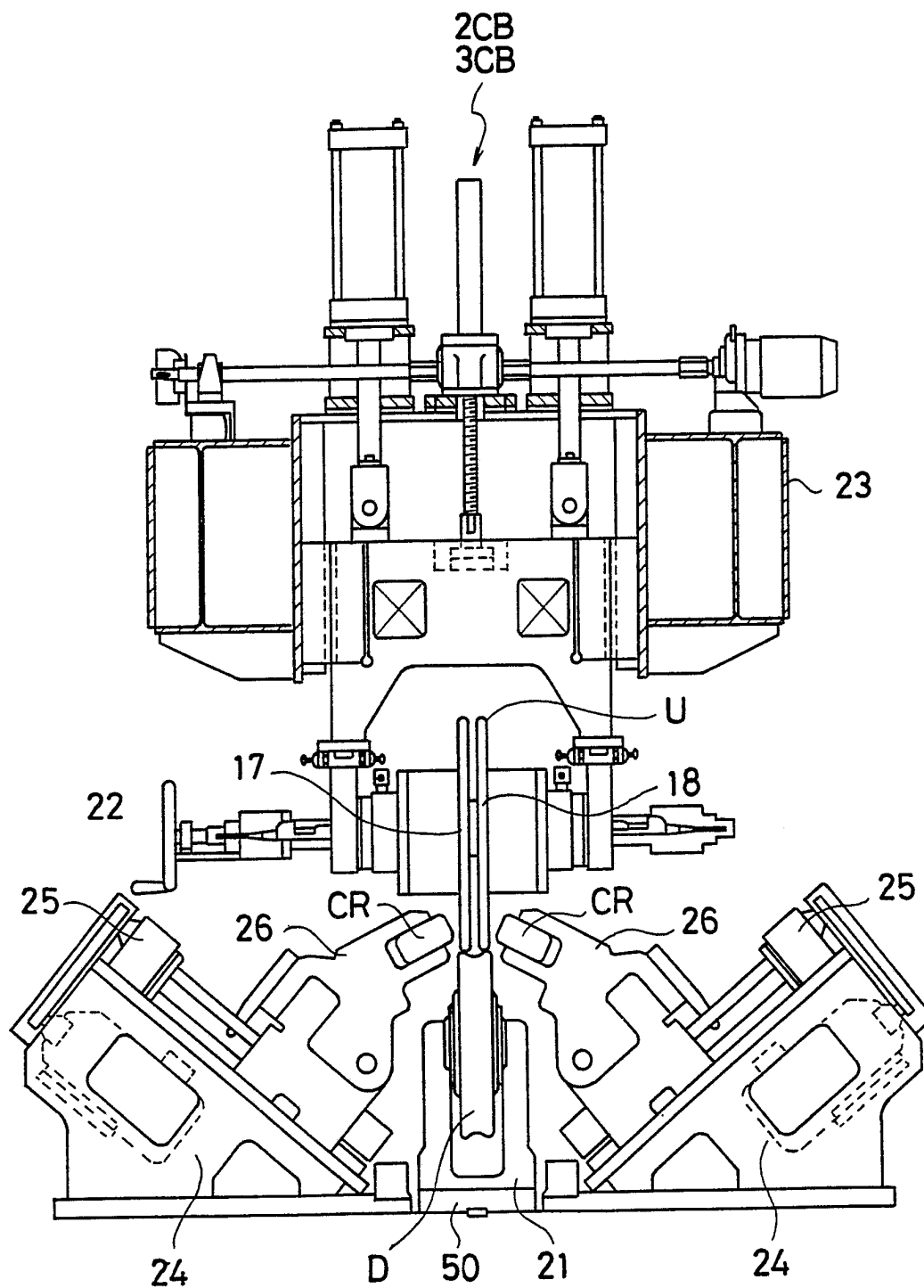
3 / 38

FIG. 3



4 / 38

FIG. 4



5/38

FIG. 5

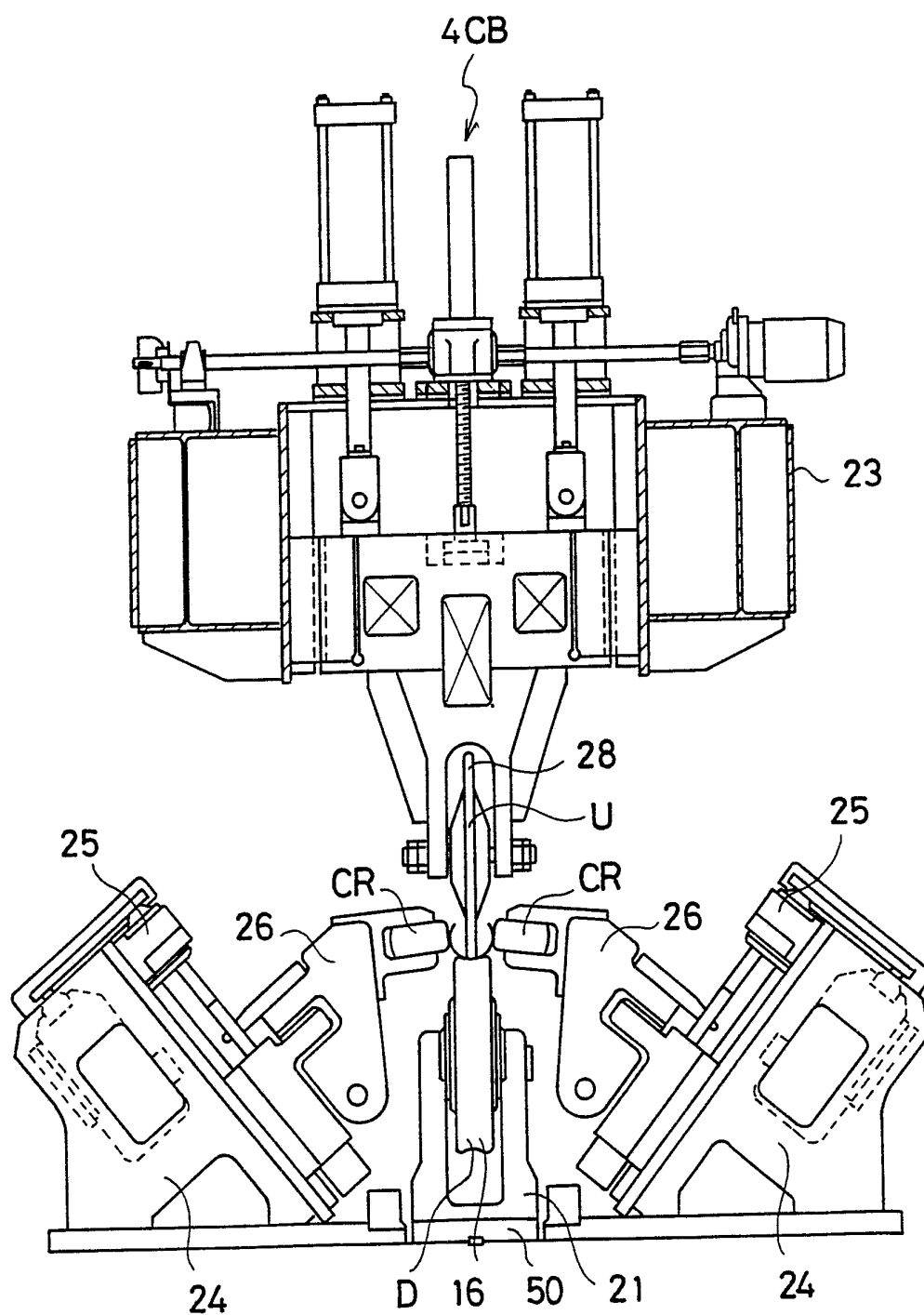


FIG. 6

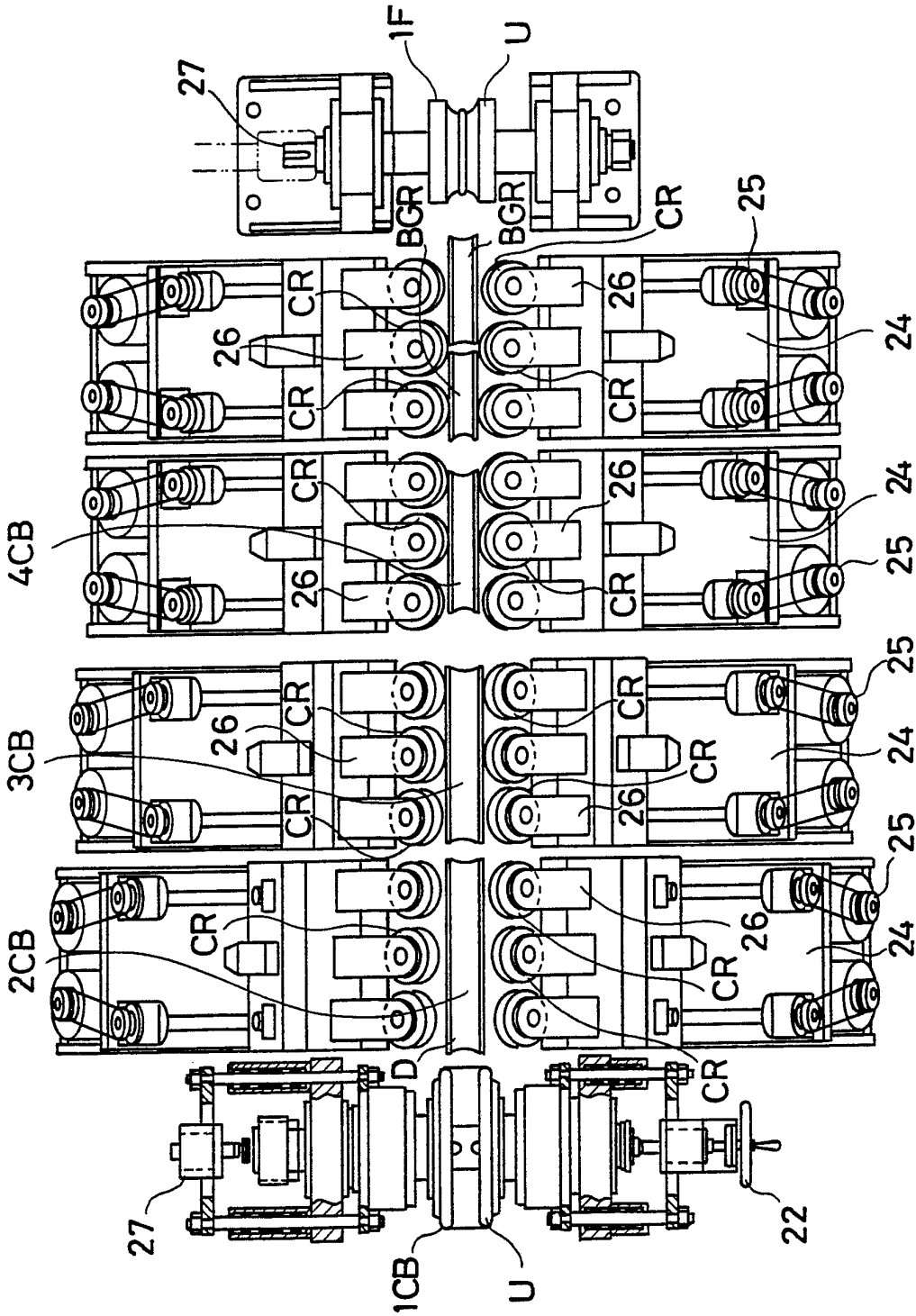


FIG. 7

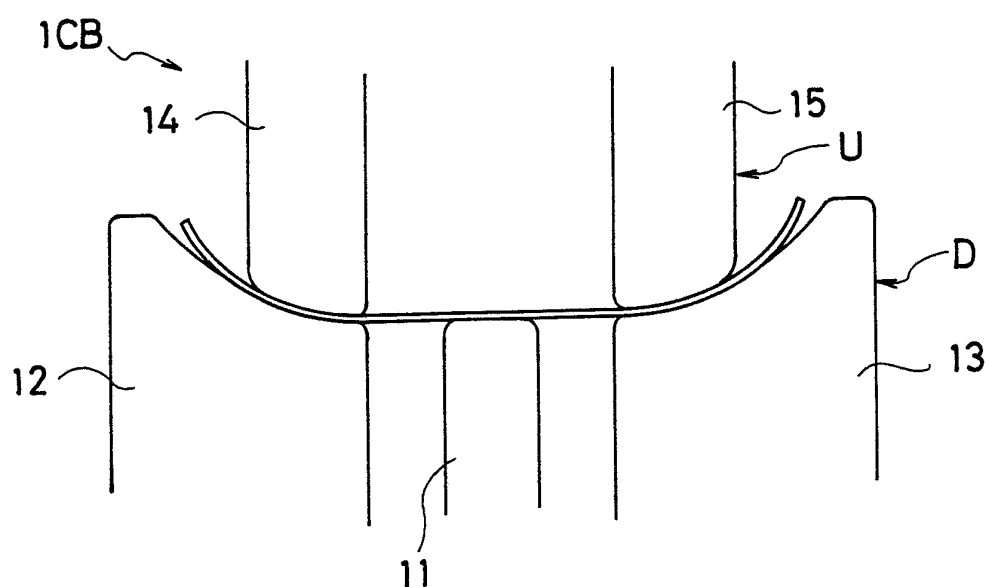


FIG. 8

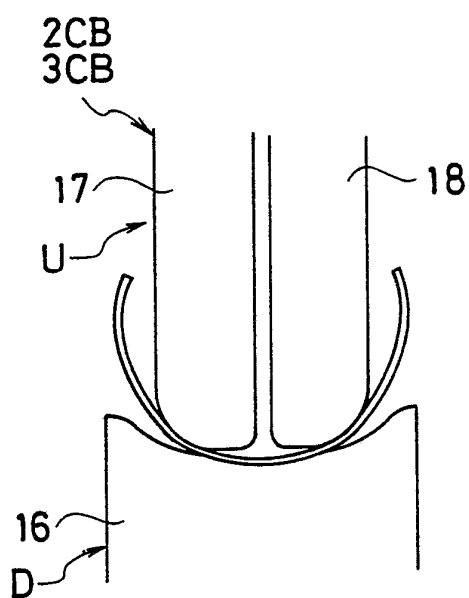
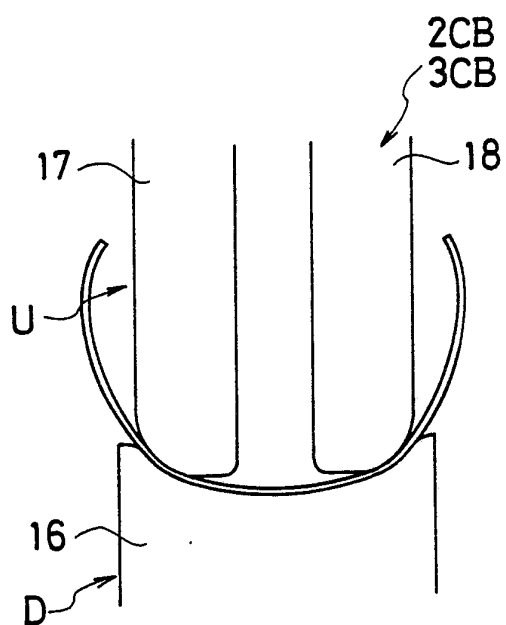


FIG. 9



8/38

FIG.10

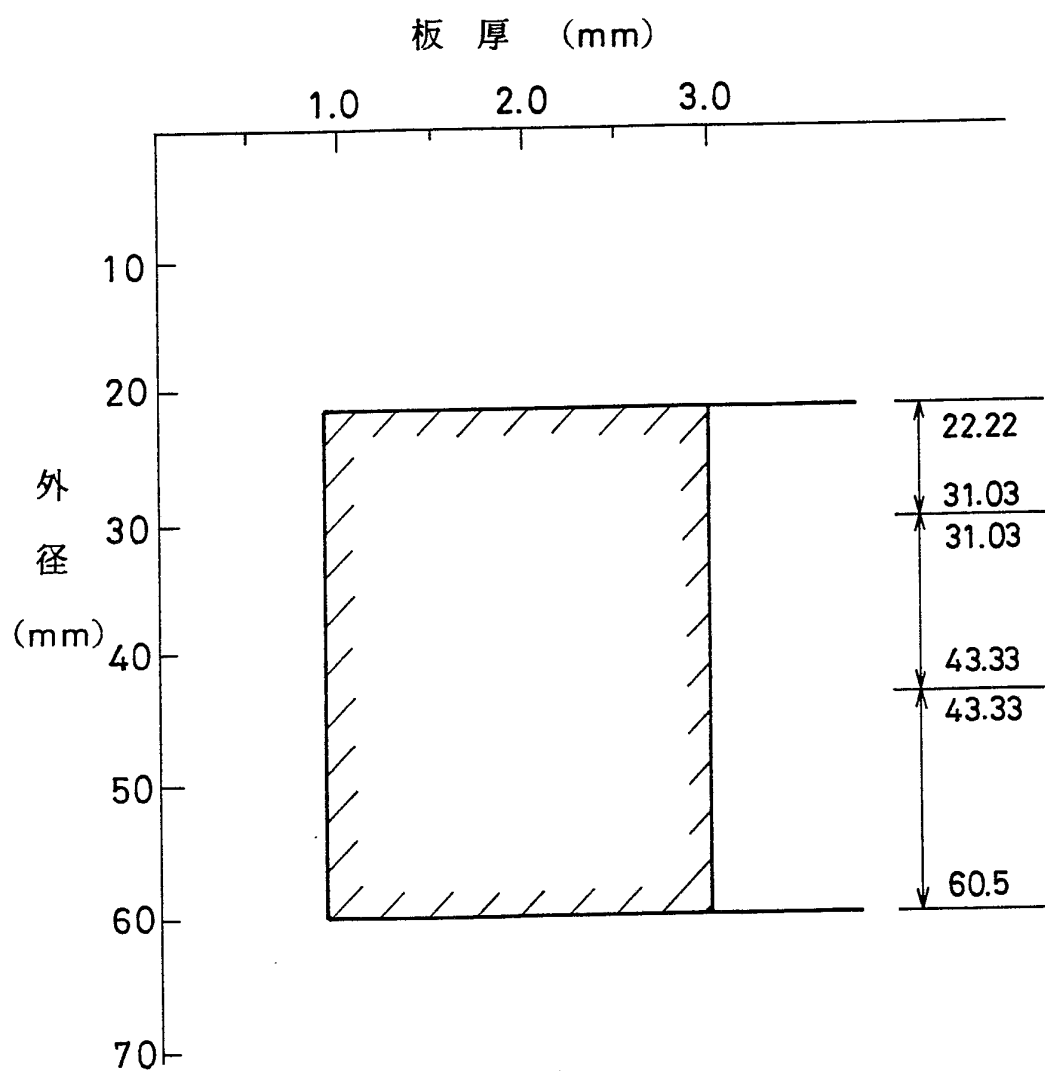
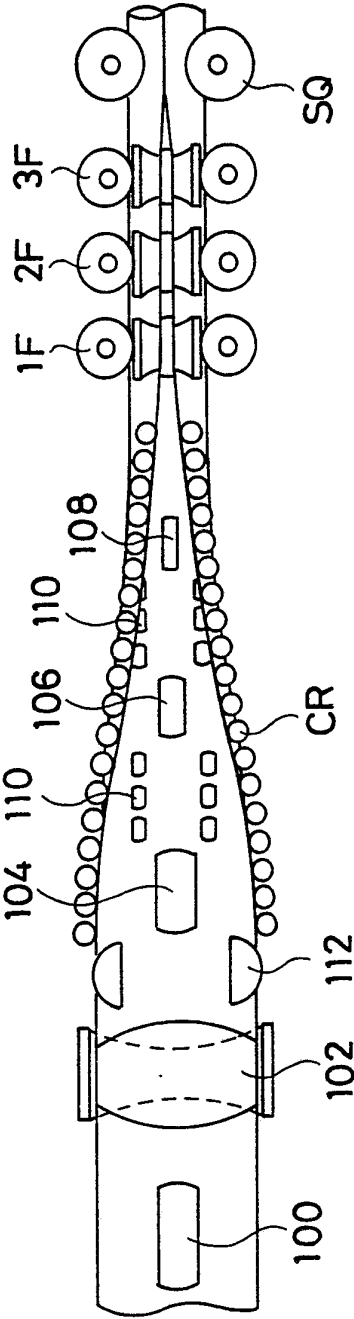
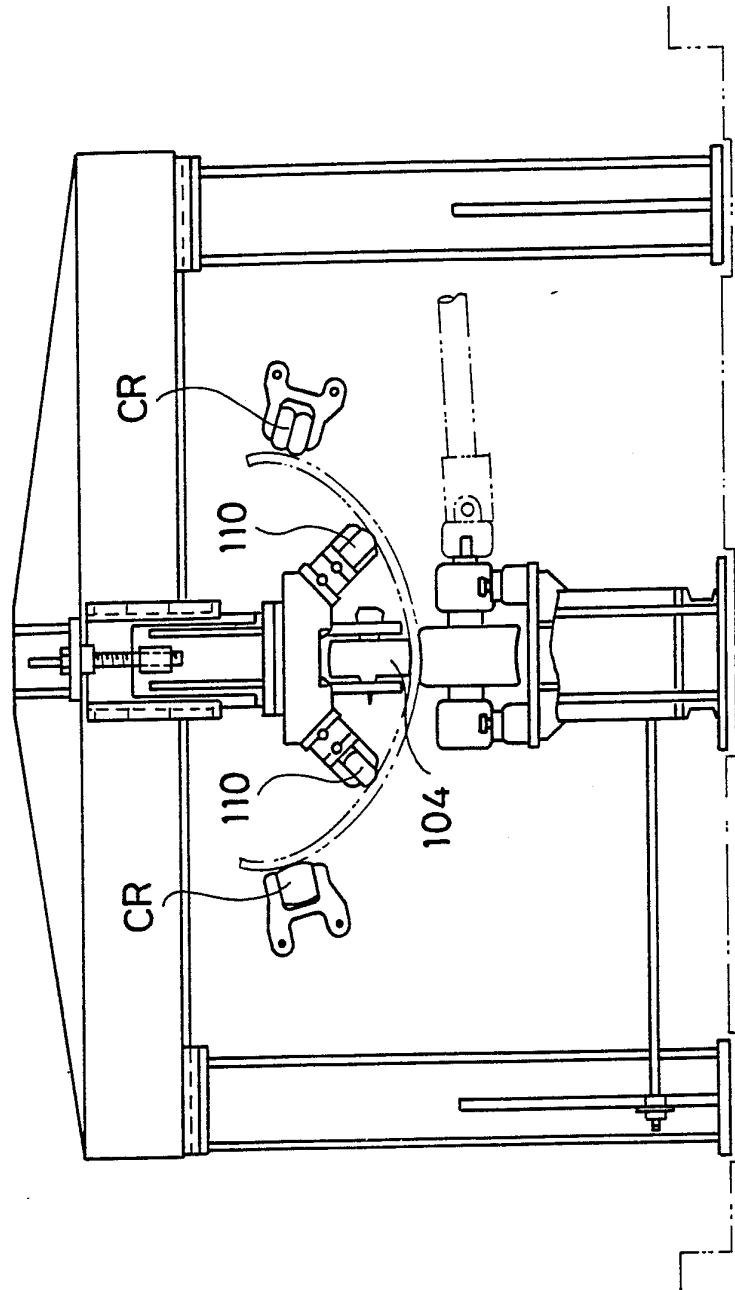


FIG.11



10/38

FIG.12



11/38

FIG.13

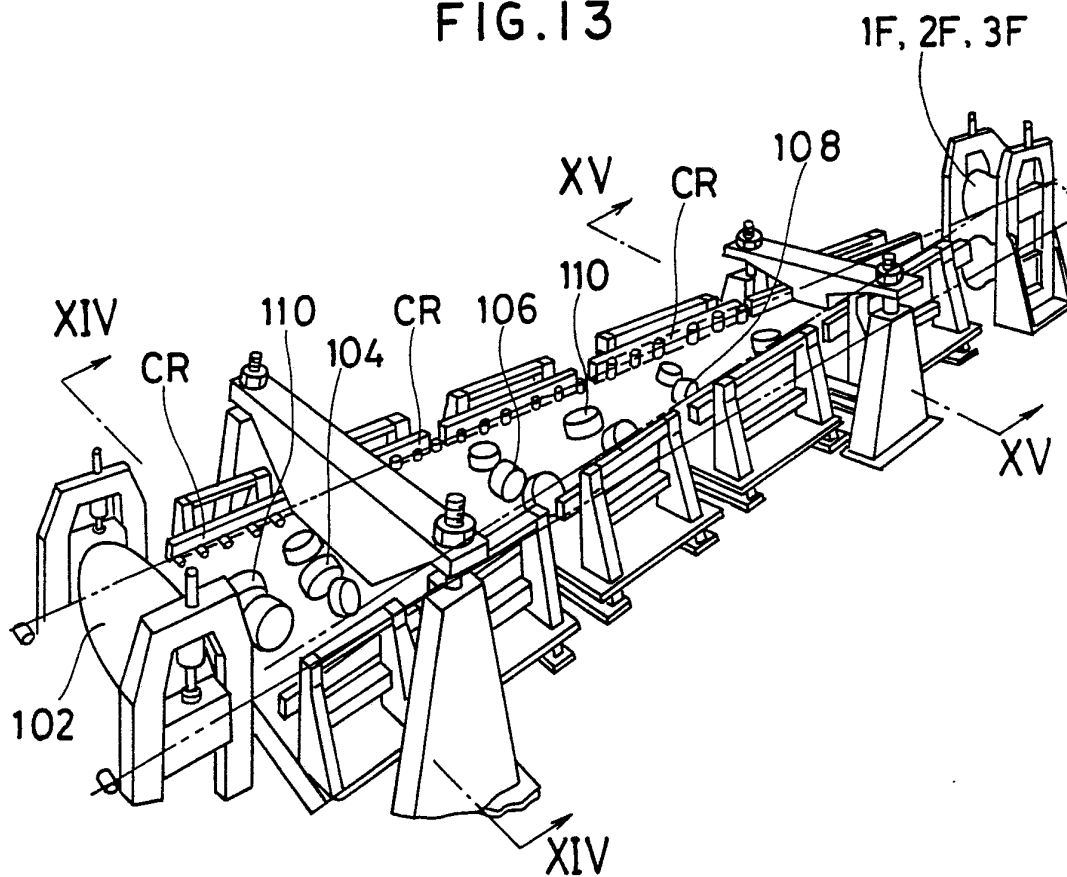
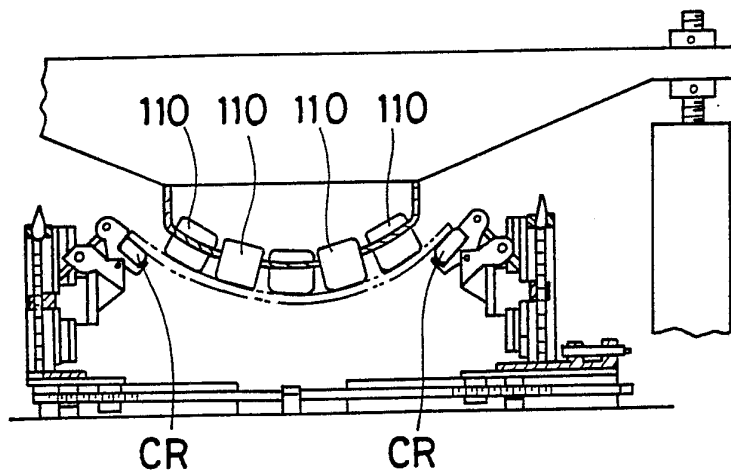


FIG.14



12/38

FIG.15

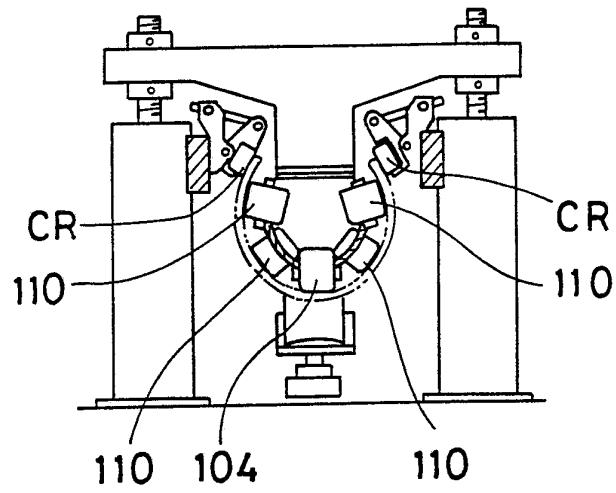


FIG.16

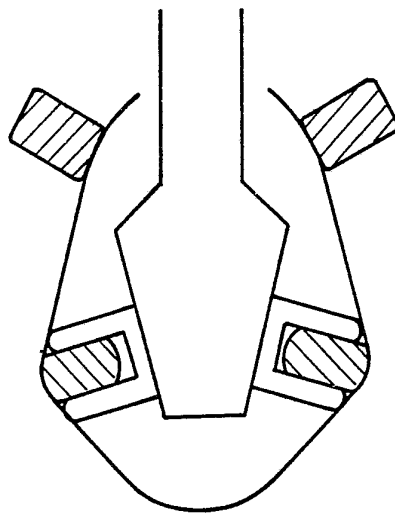


FIG. 17

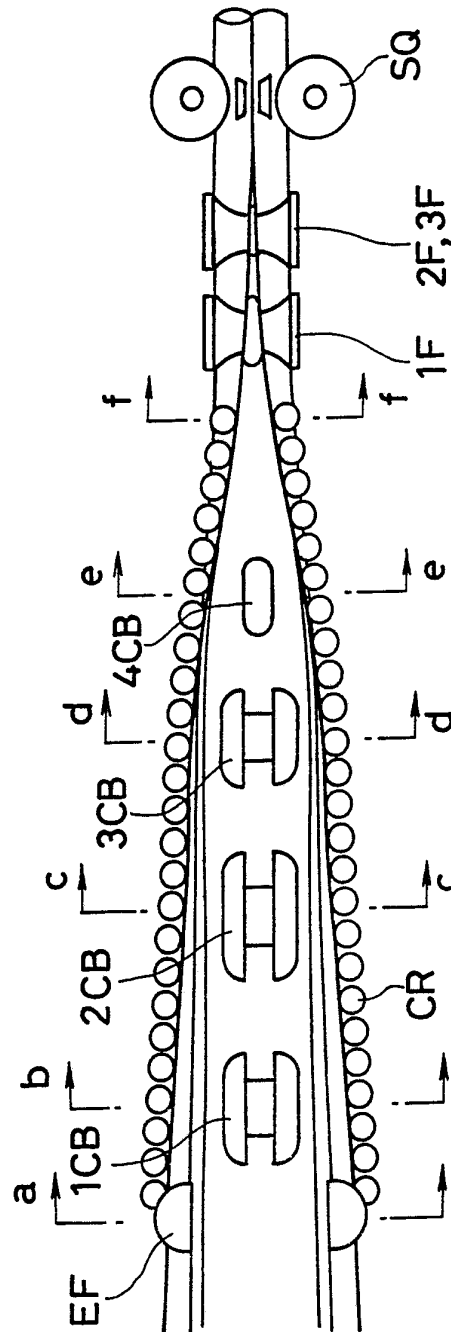


FIG.18

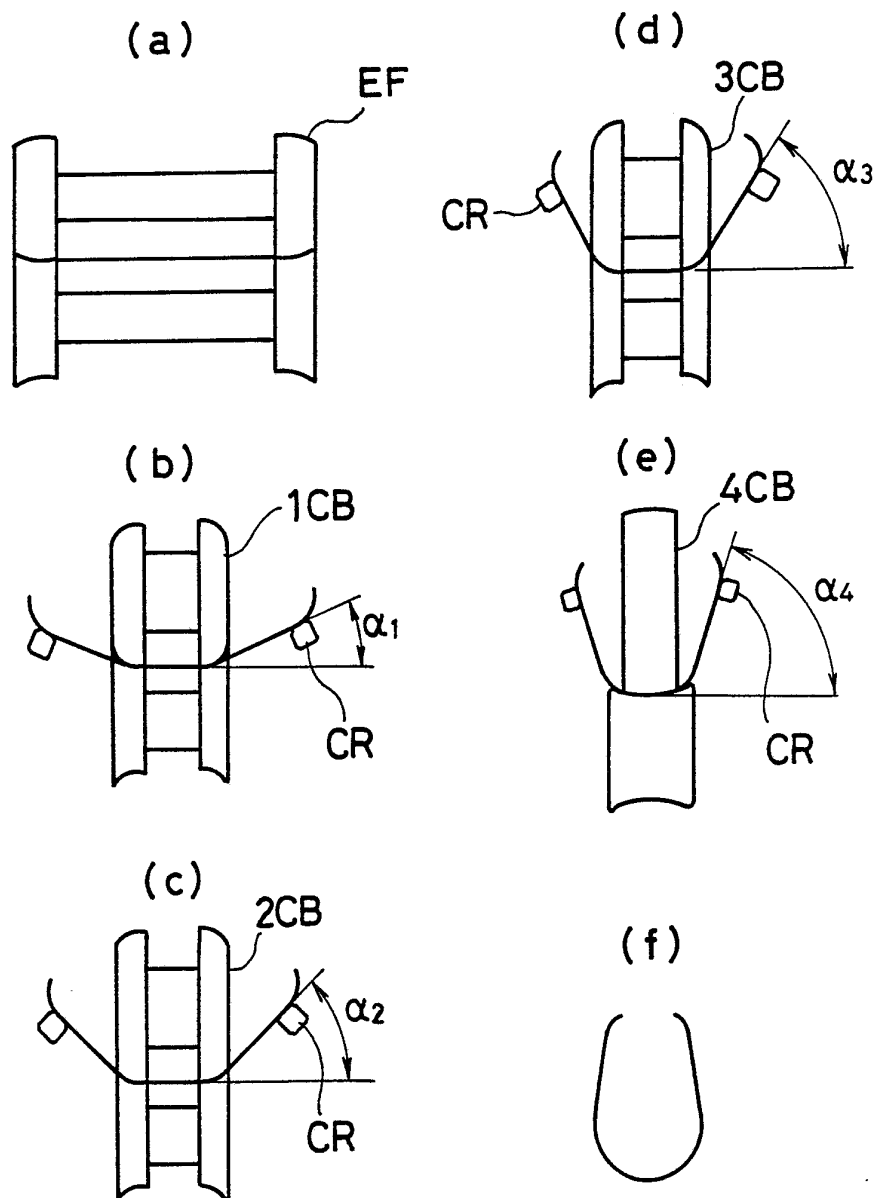


FIG.20

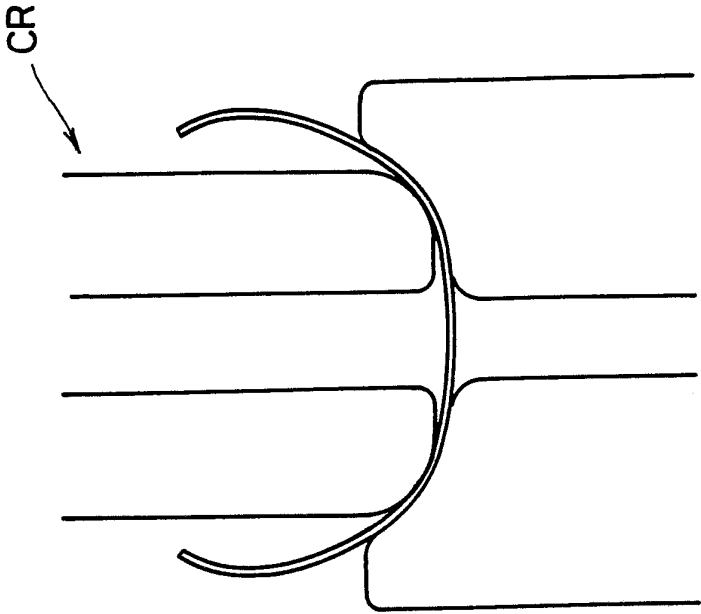
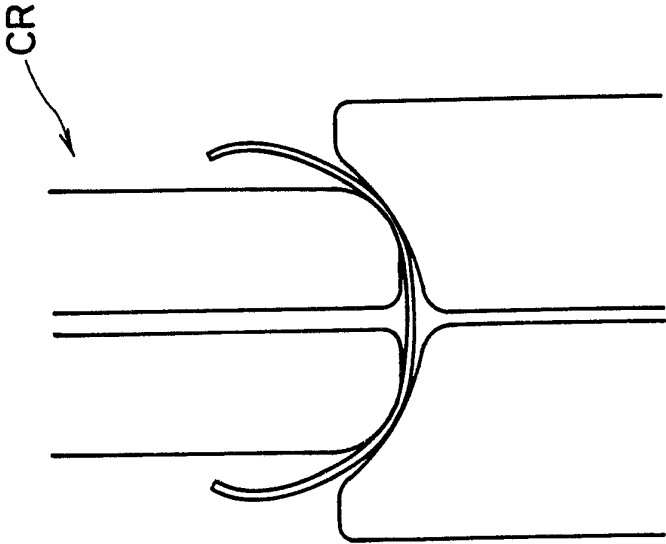
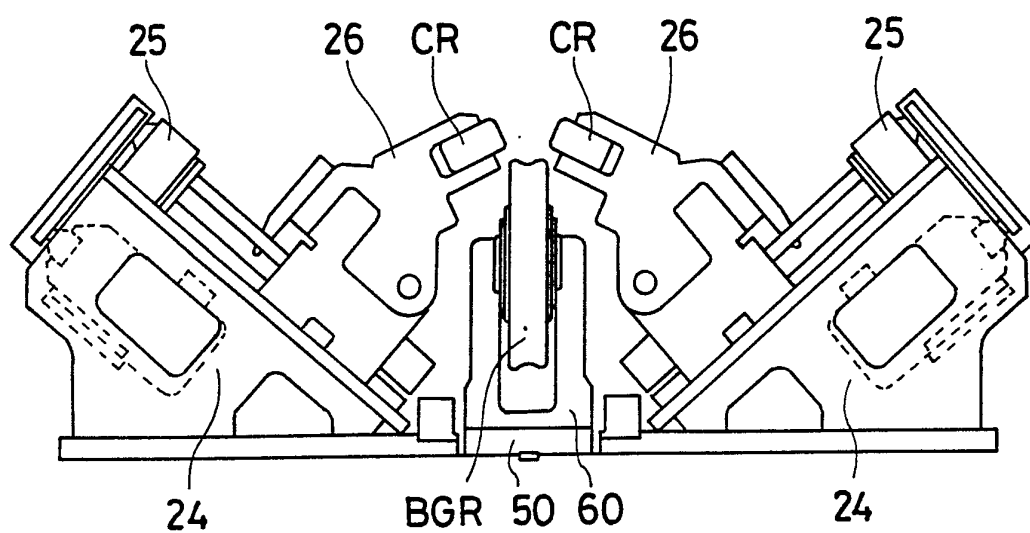


FIG.19



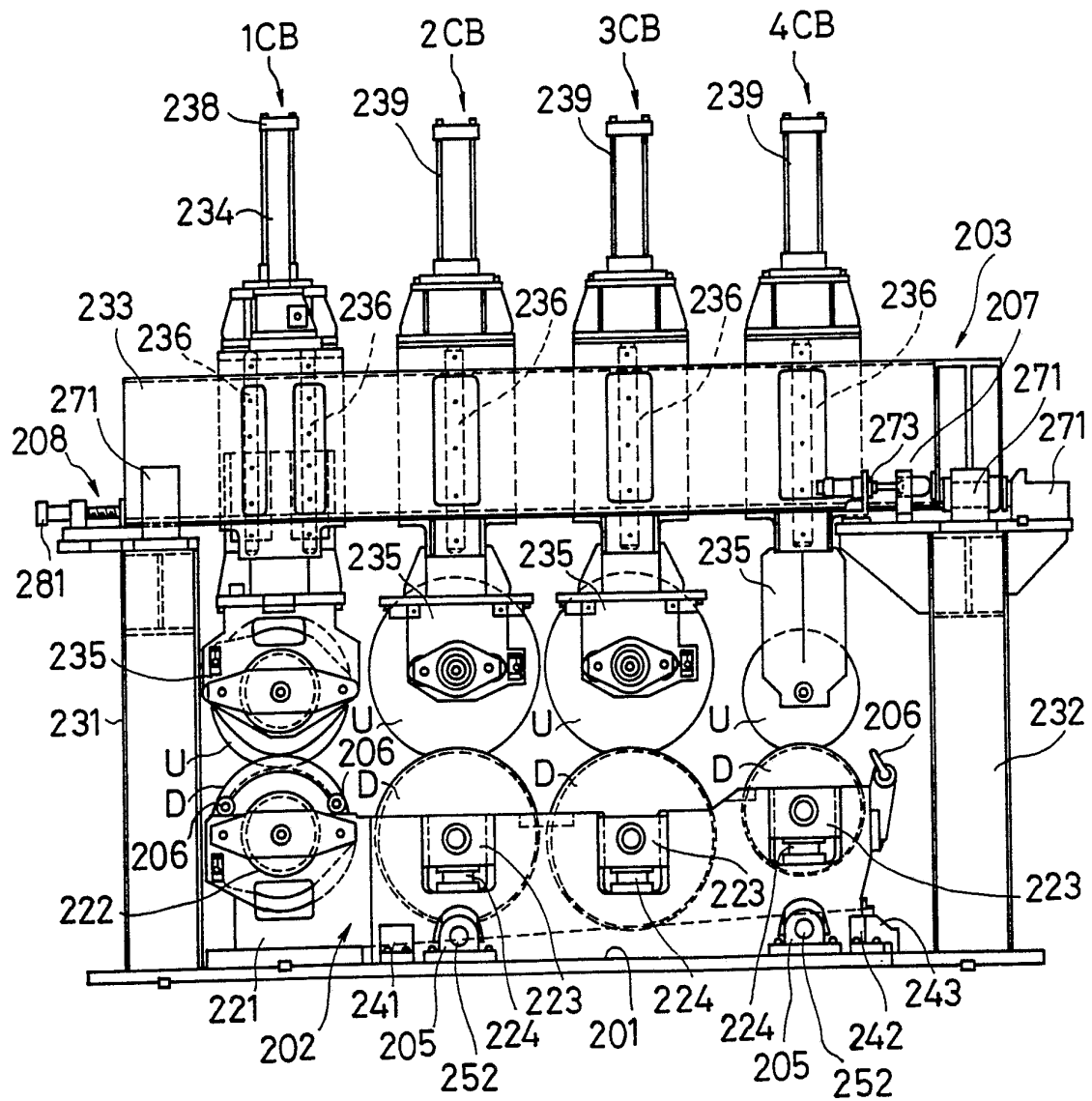
16/38

FIG.21



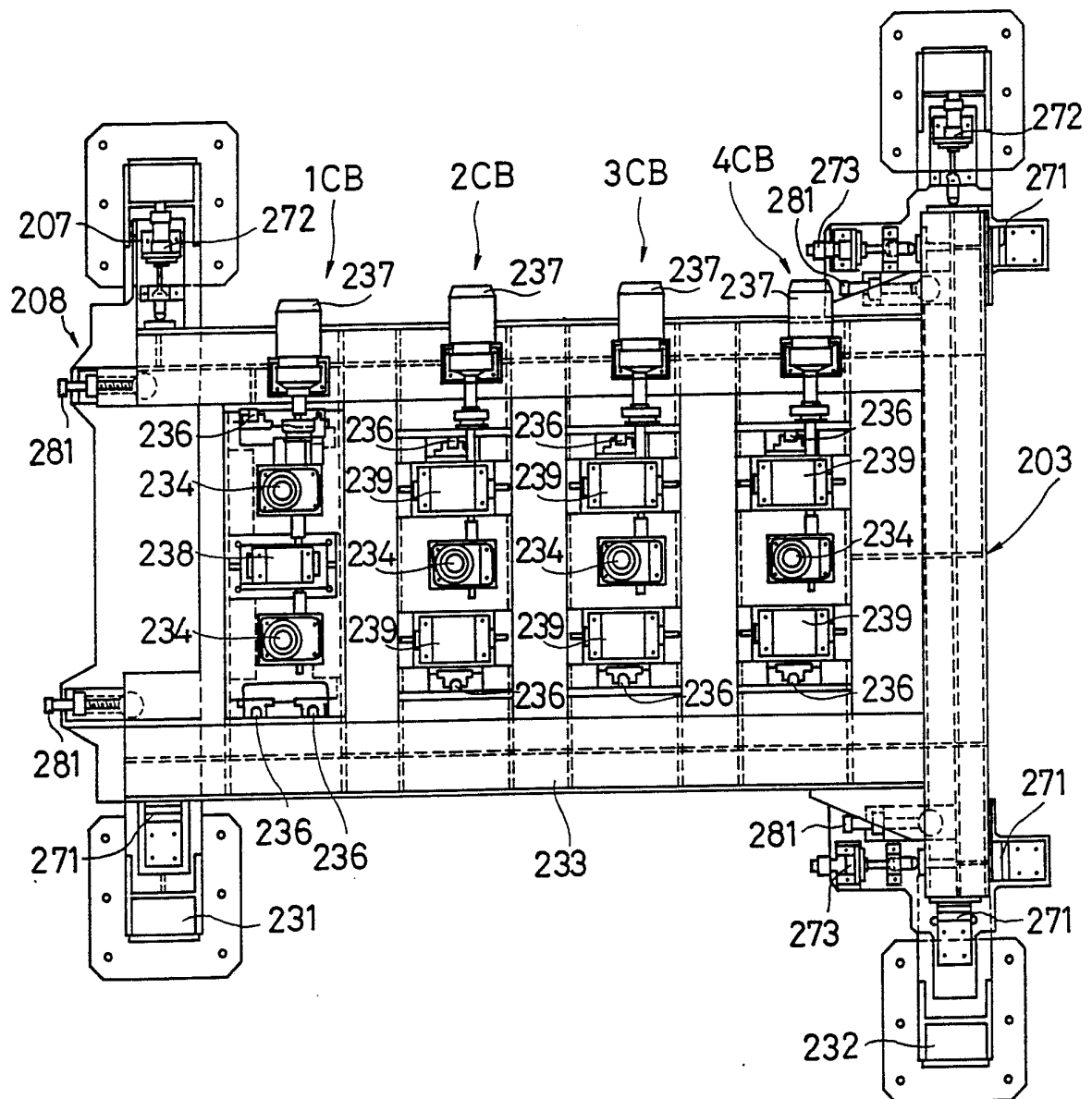
17/38

FIG.22



18/38

FIG. 23



19/38

FIG.24

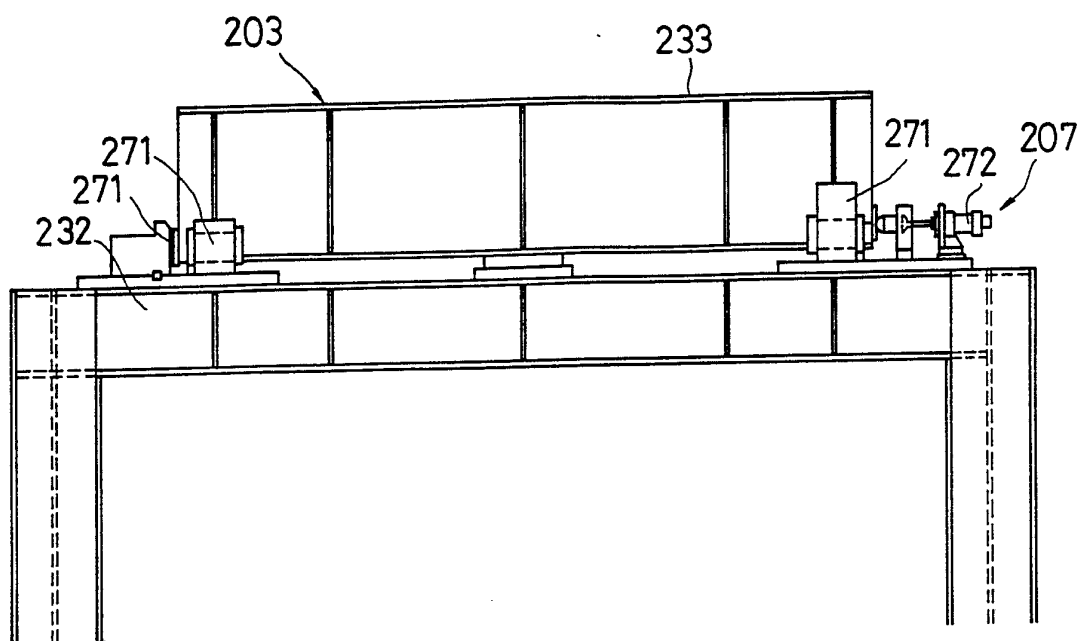
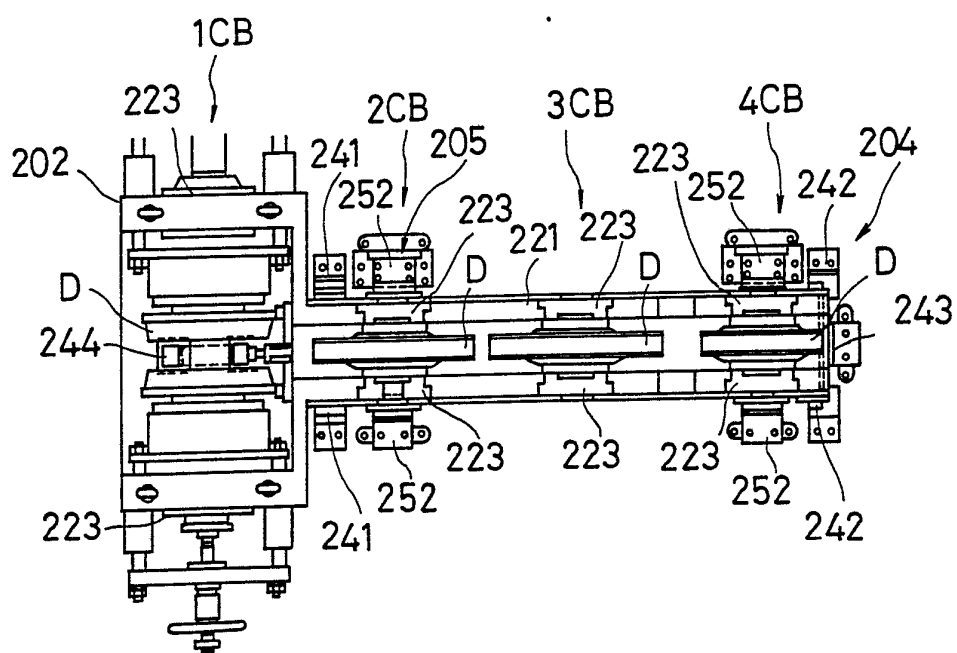
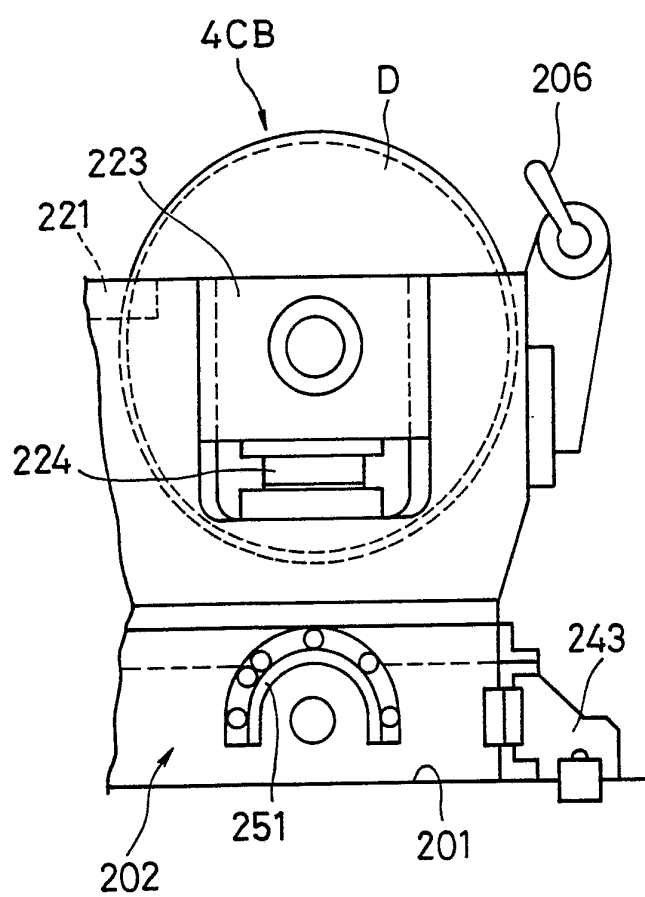


FIG.25



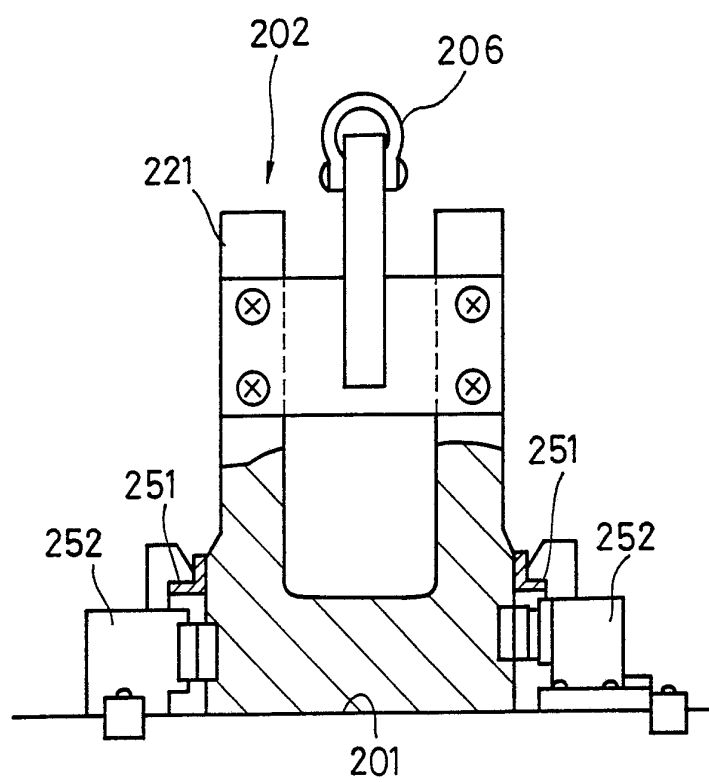
20/38

FIG.26



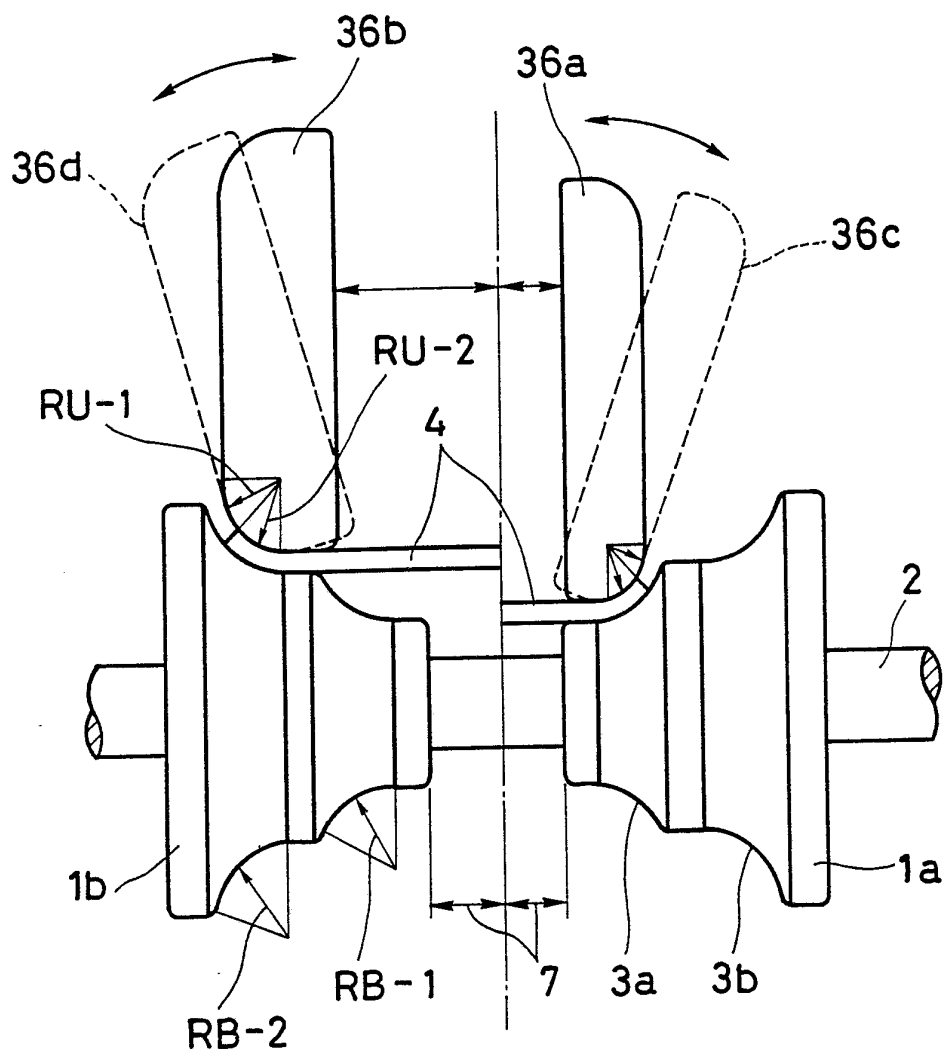
21/38

FIG.27



22/38

FIG.28



23/38

FIG.29

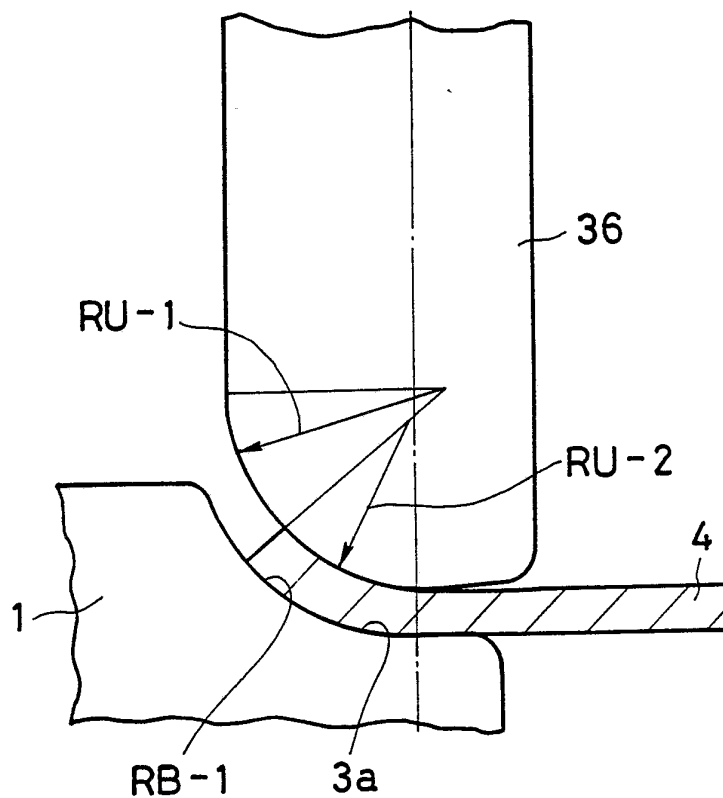
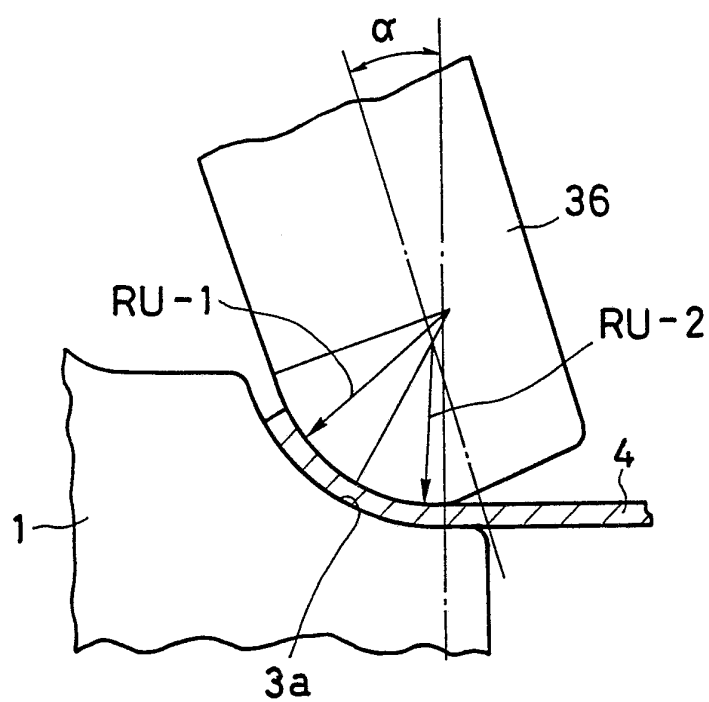
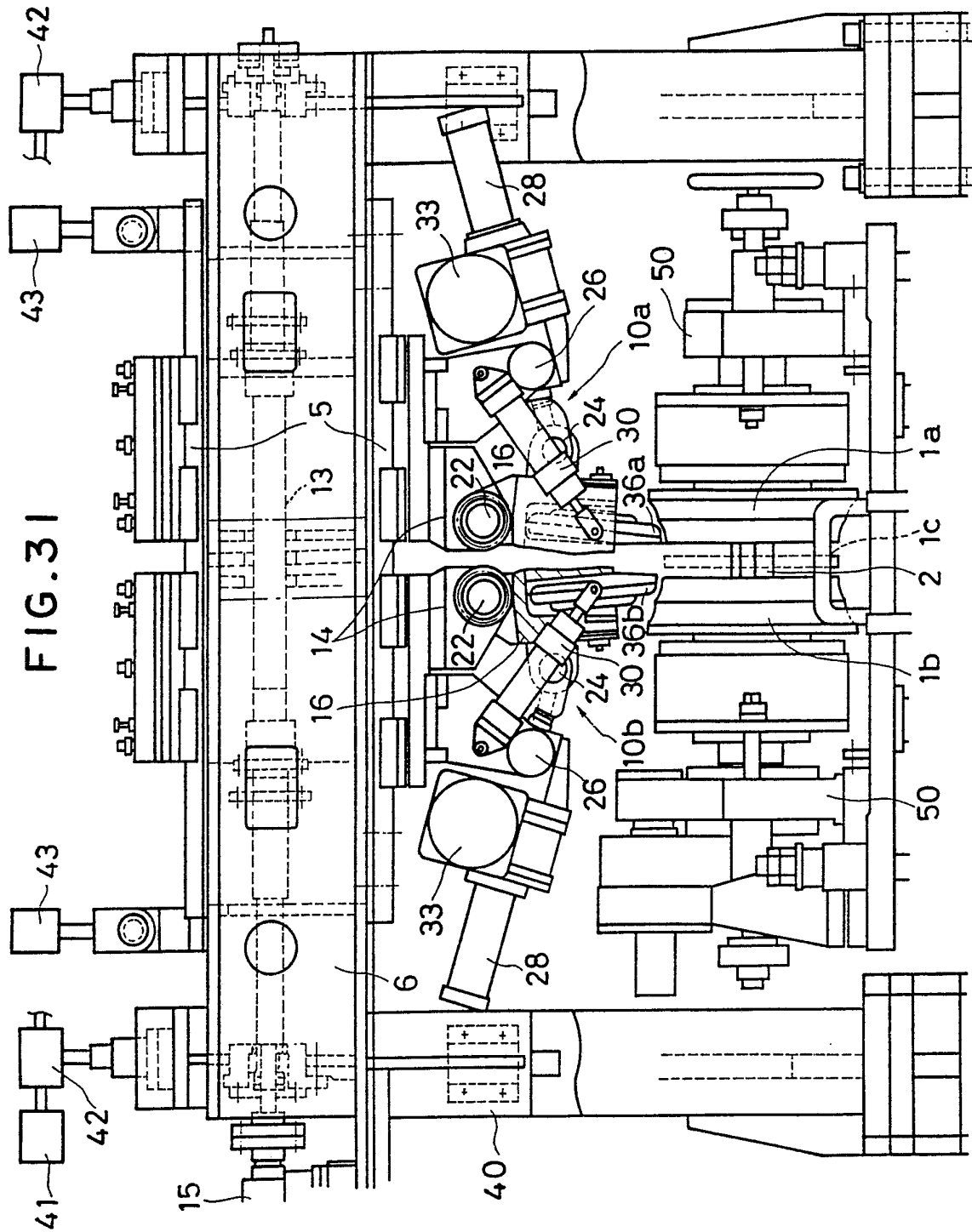


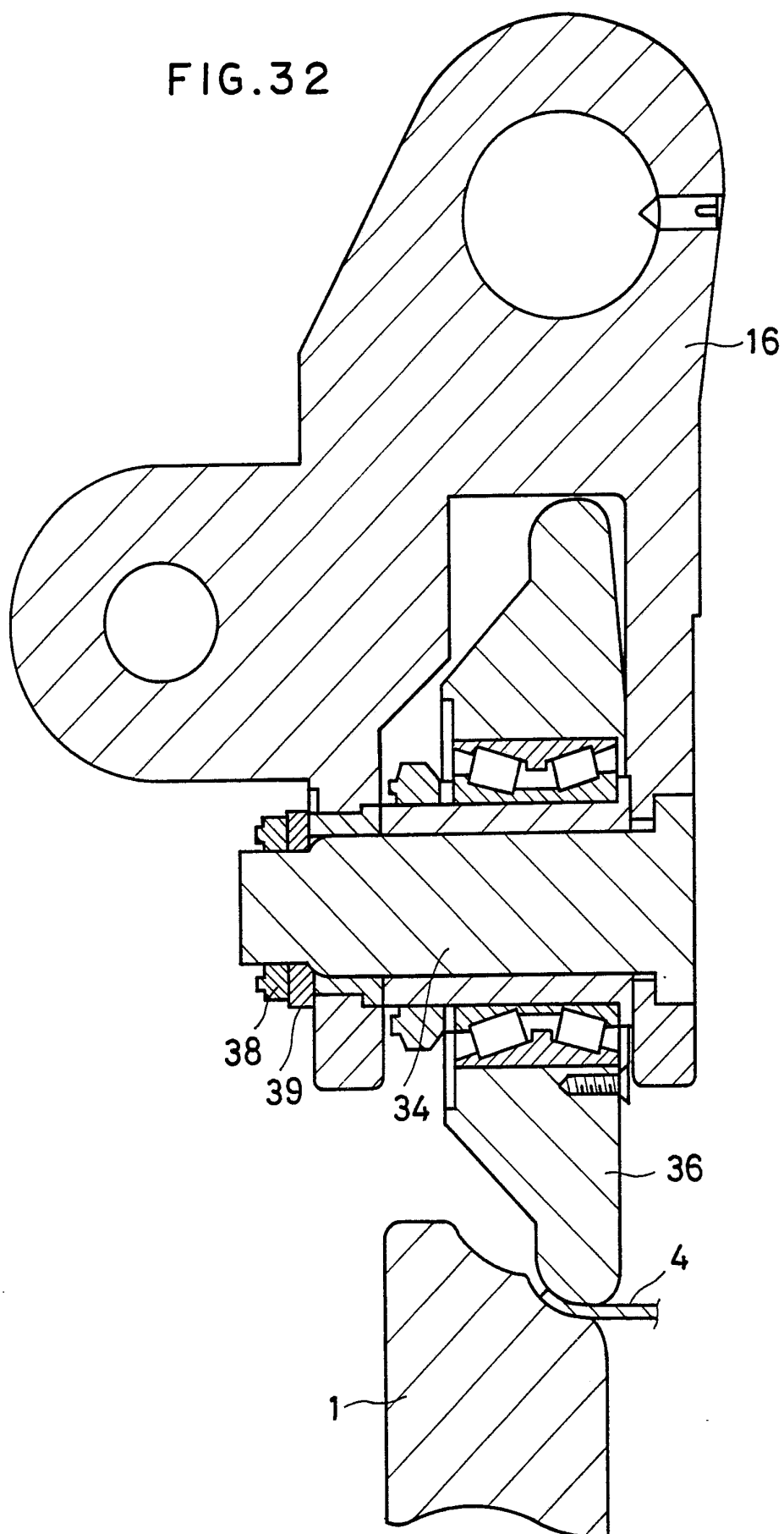
FIG.30





25/38

FIG.32



26/38

FIG.33(a)

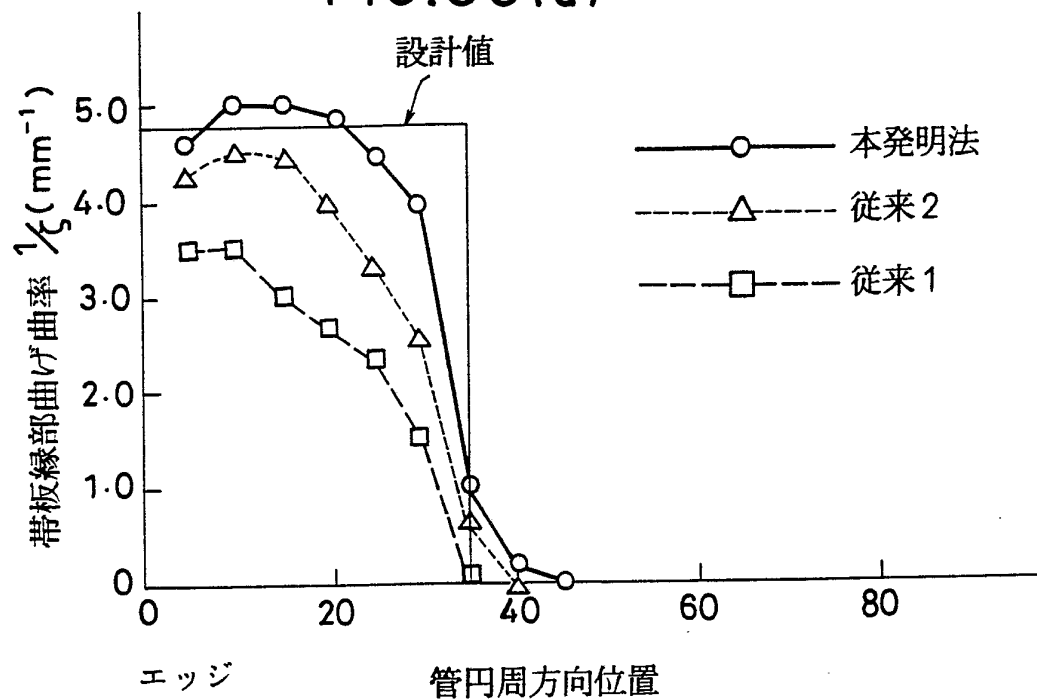
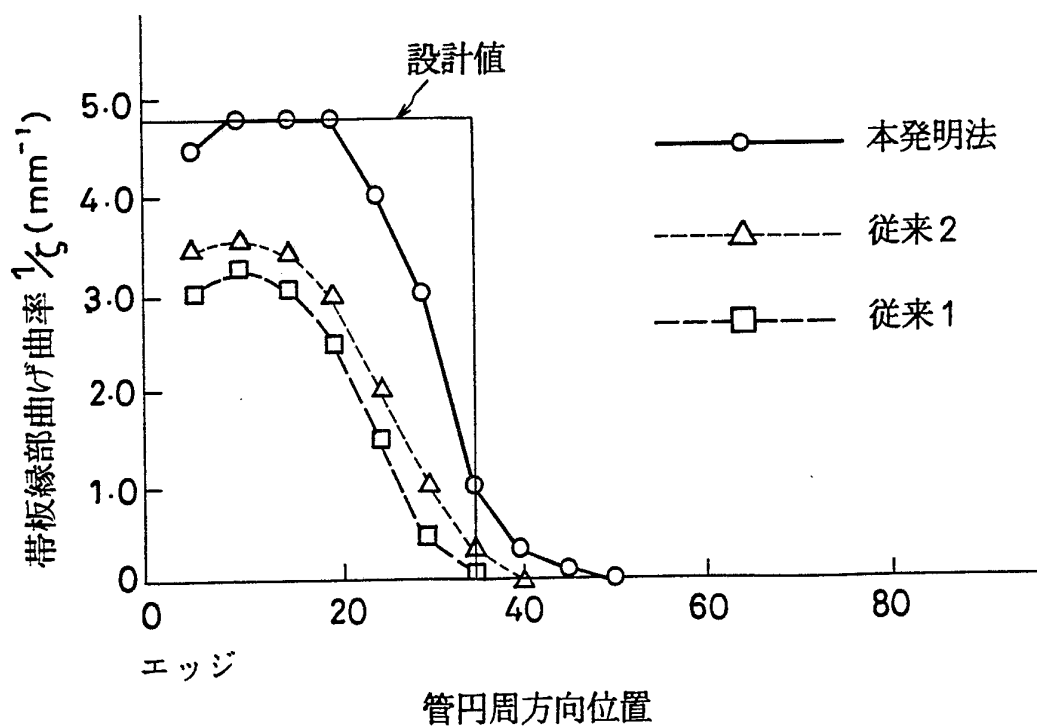
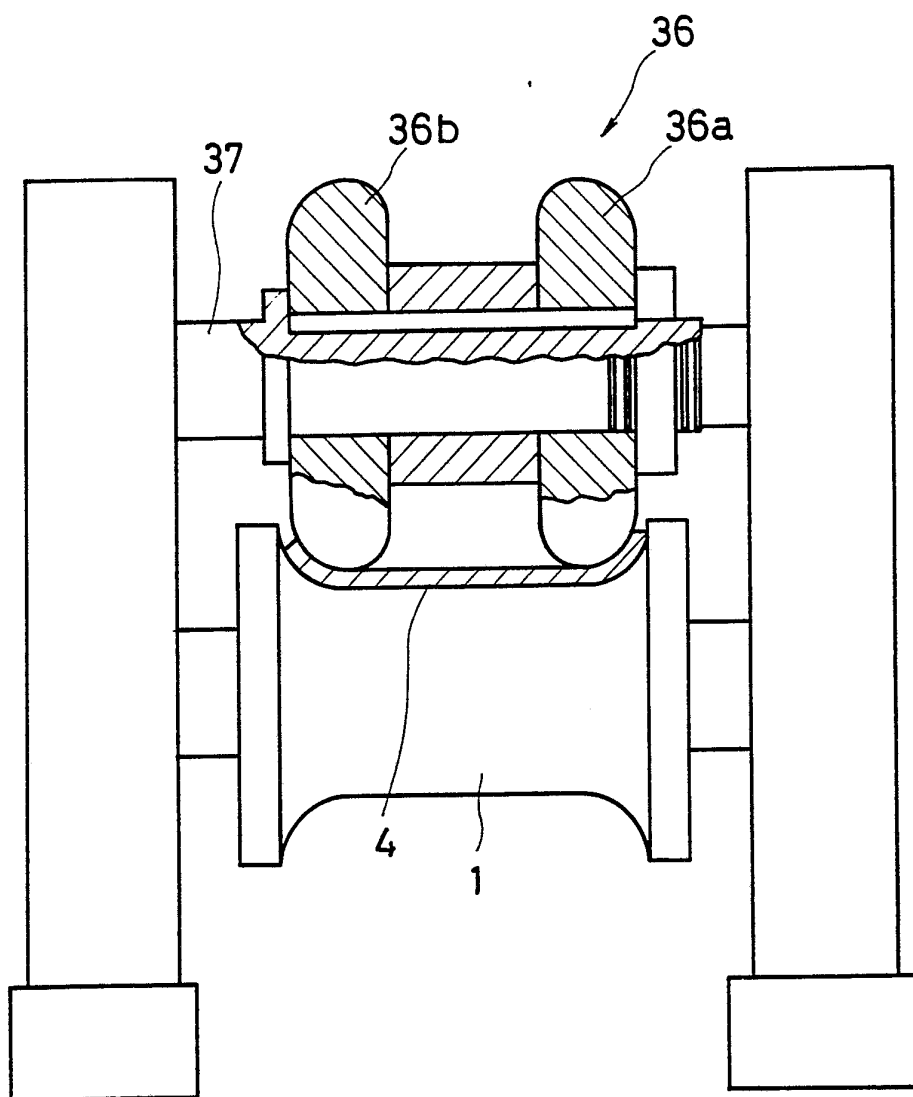


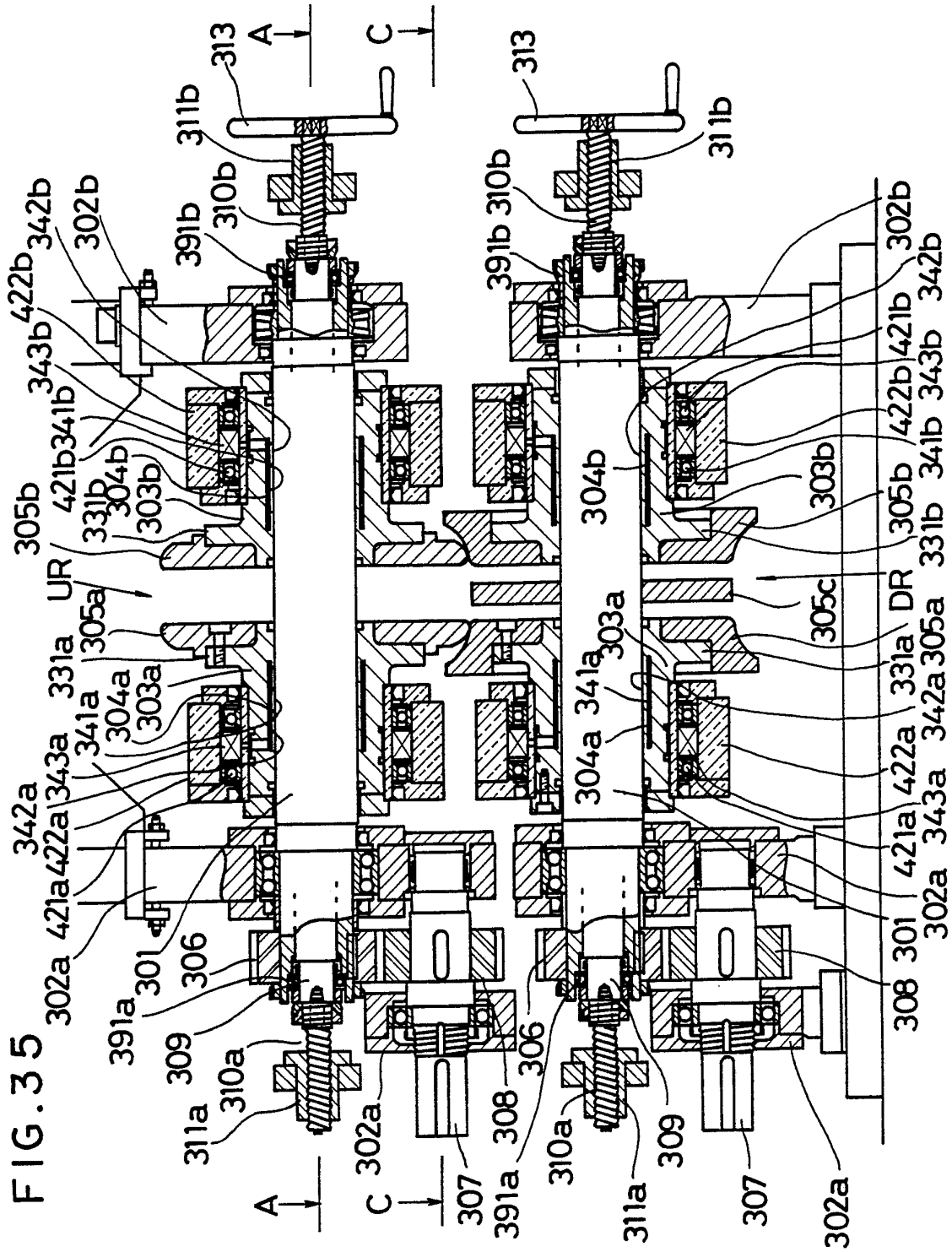
FIG.33(b)



27/ 38

FIG.34





29/38

FIG. 36

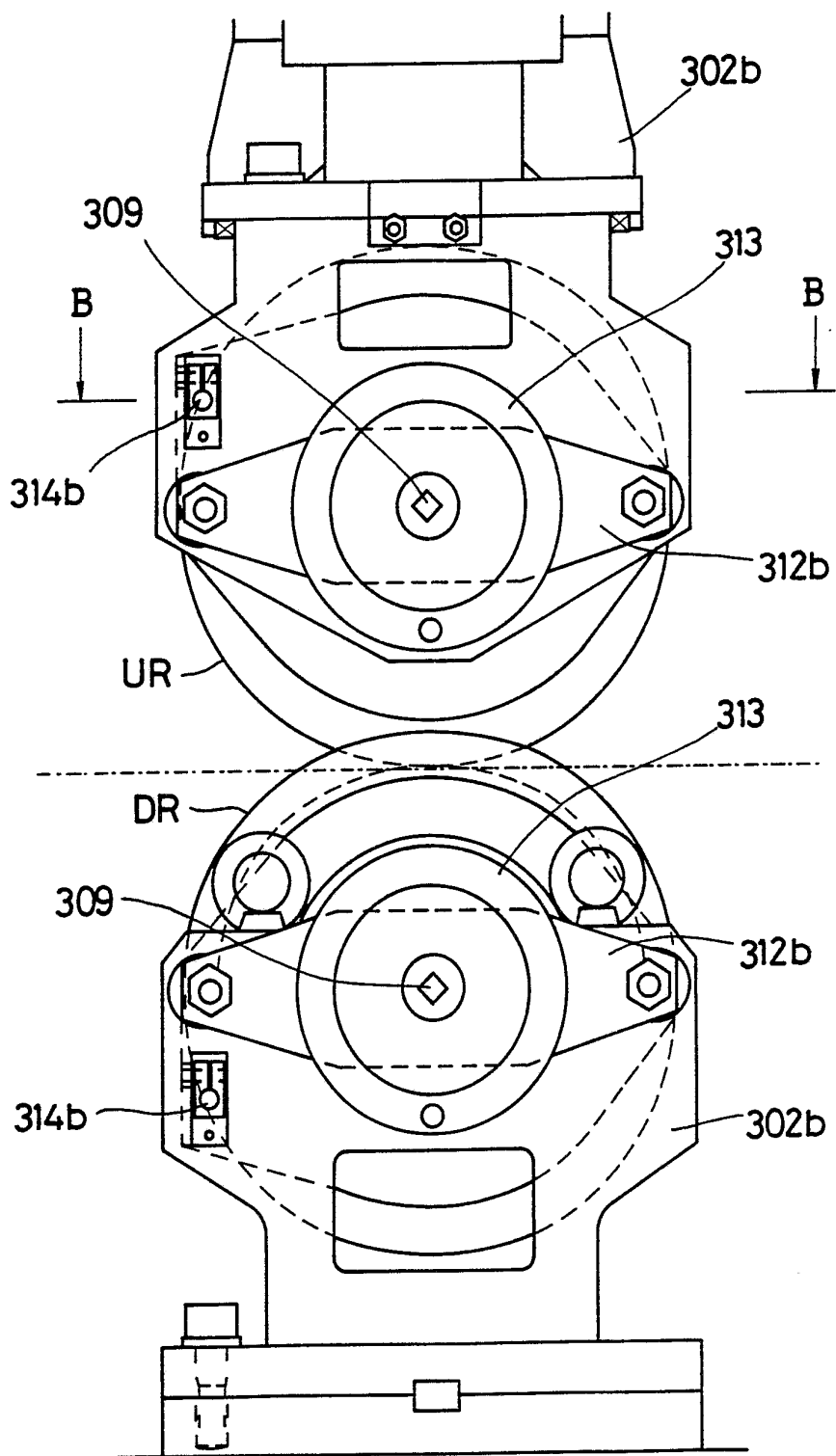


FIG. 37

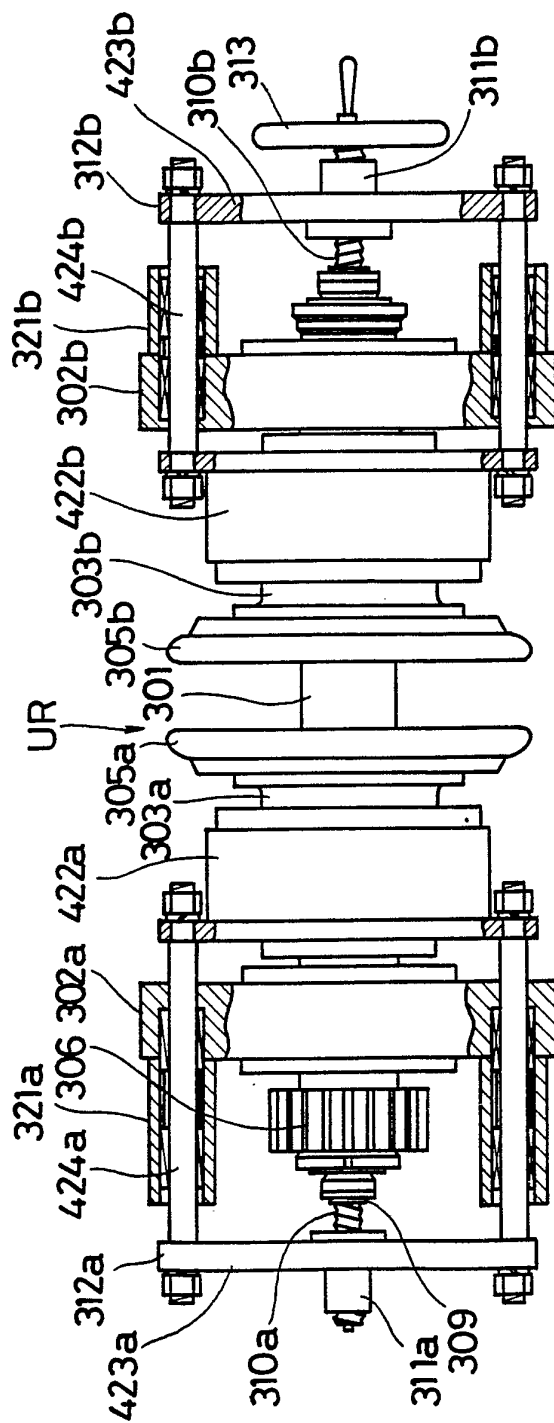
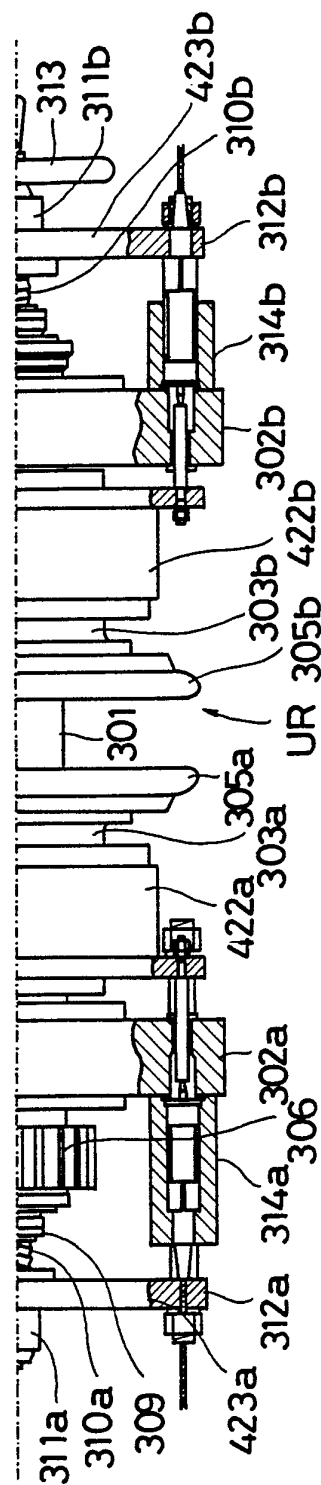


FIG. 38



31/38

FIG.39

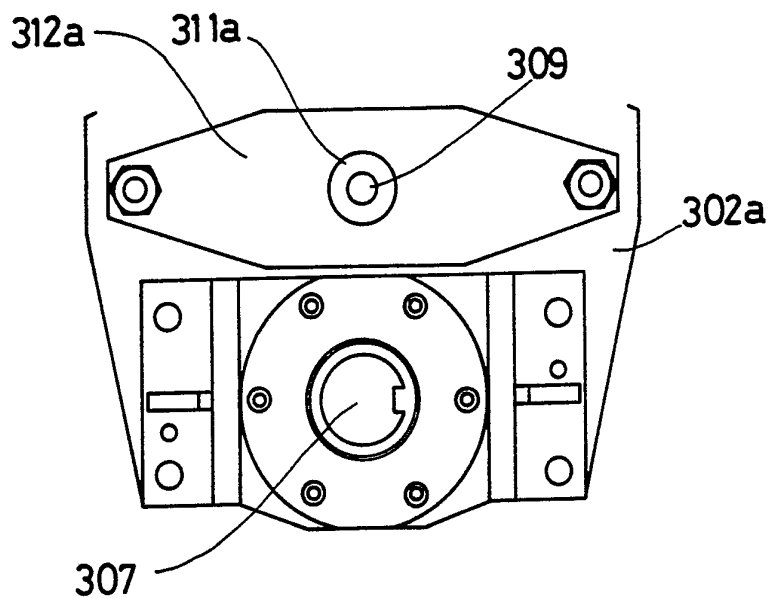


FIG.40

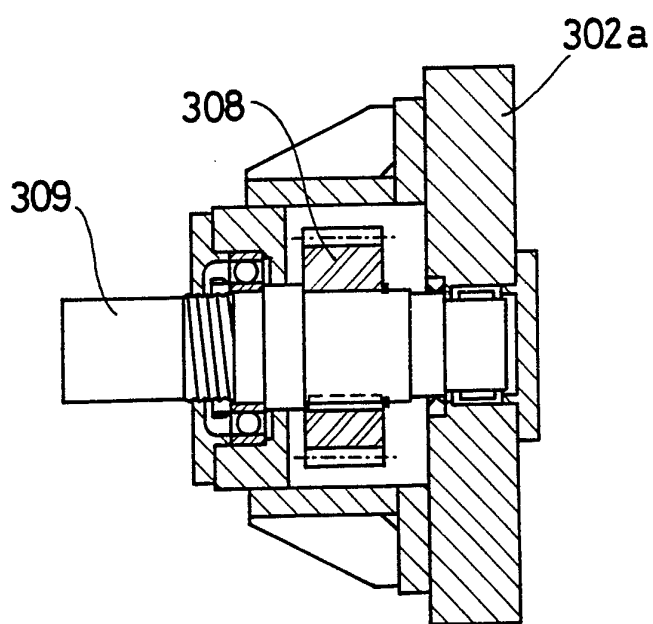


FIG. 41

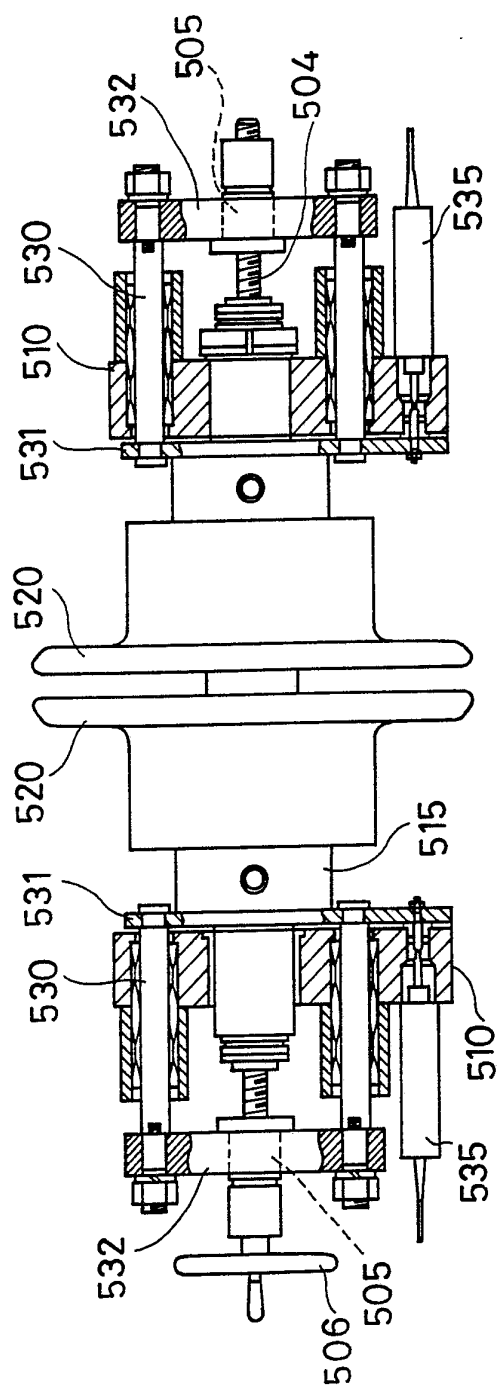
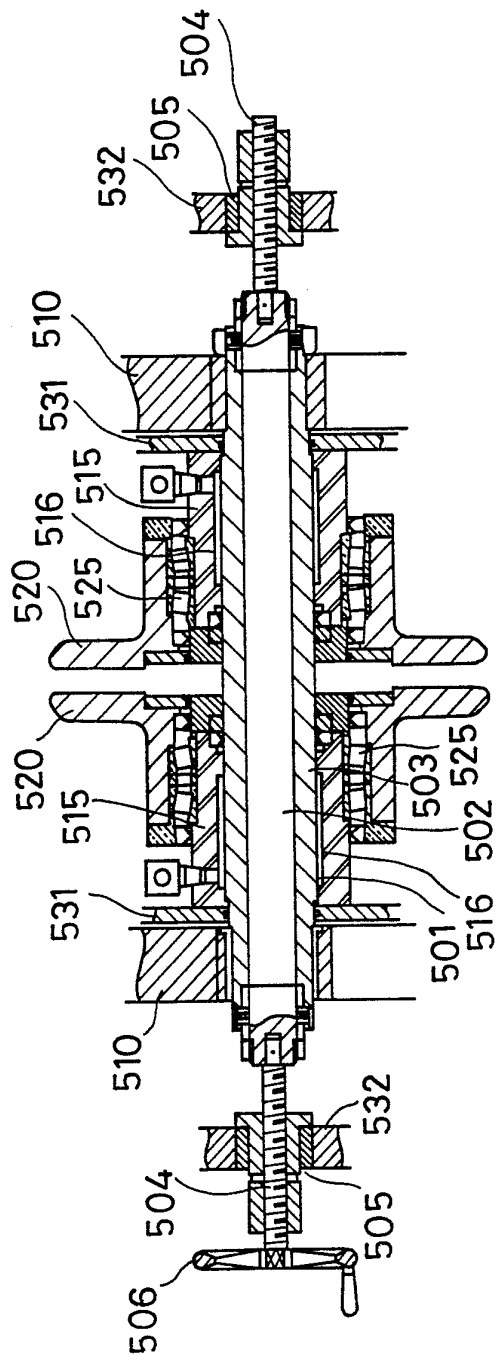


FIG. 42



33/38

FIG.43

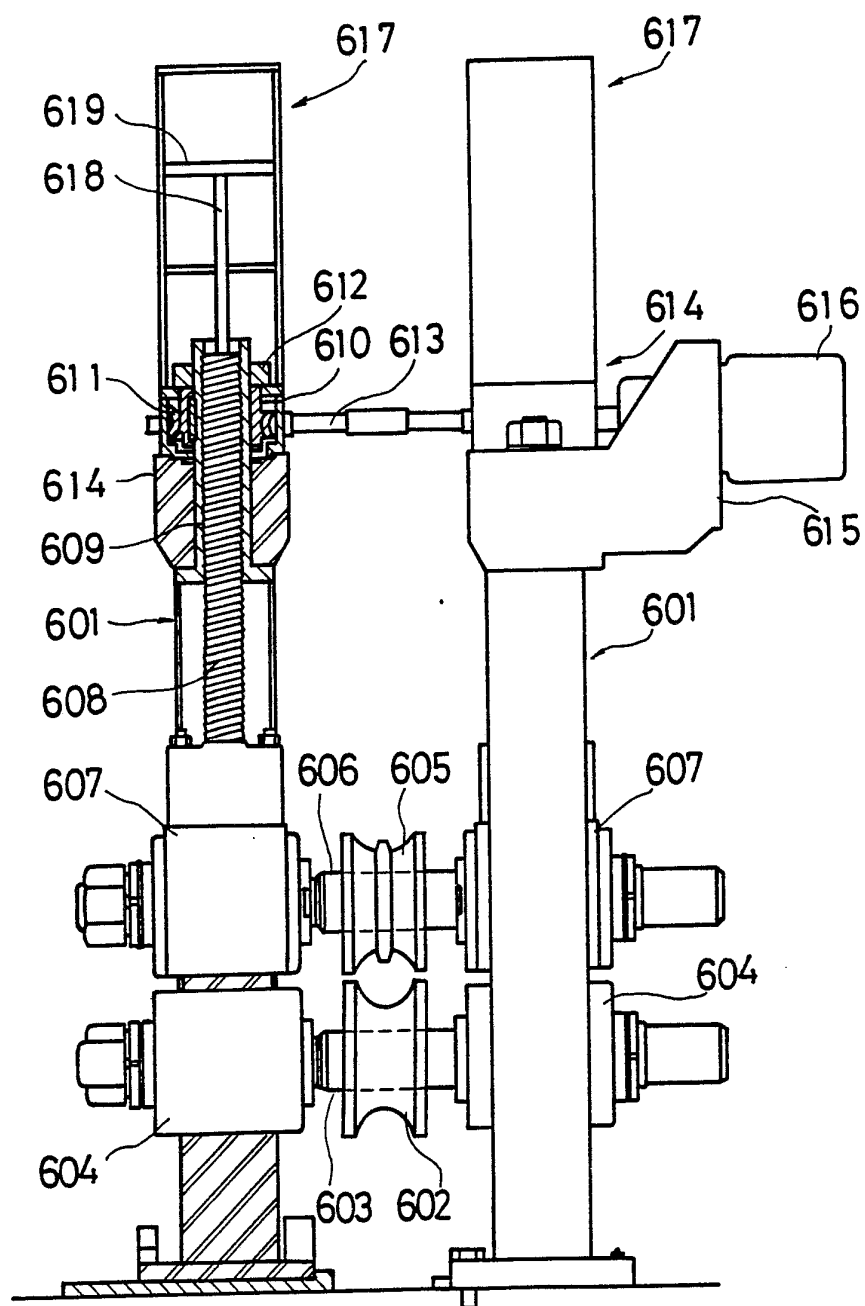
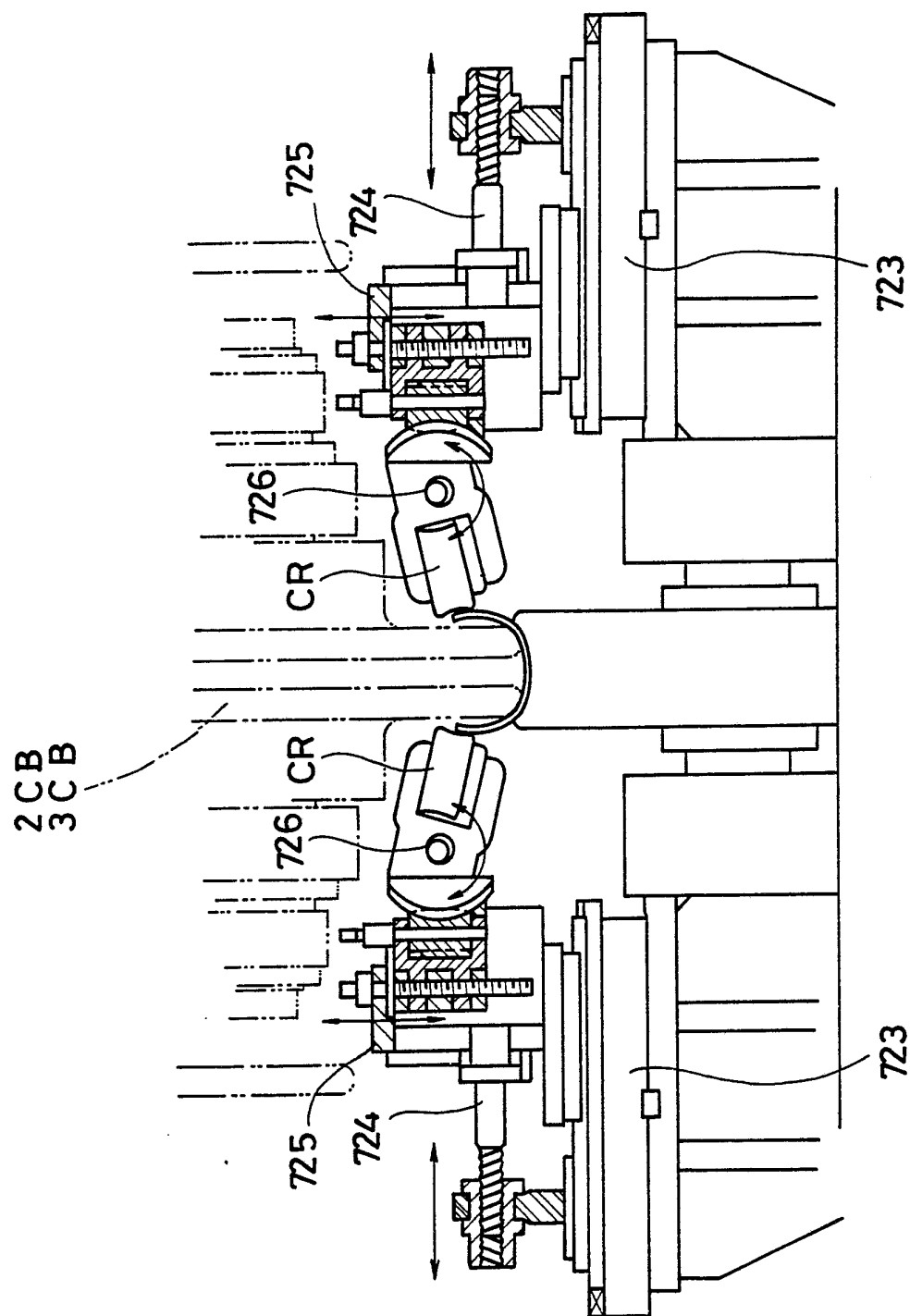


FIG. 44



35/38

FIG.45

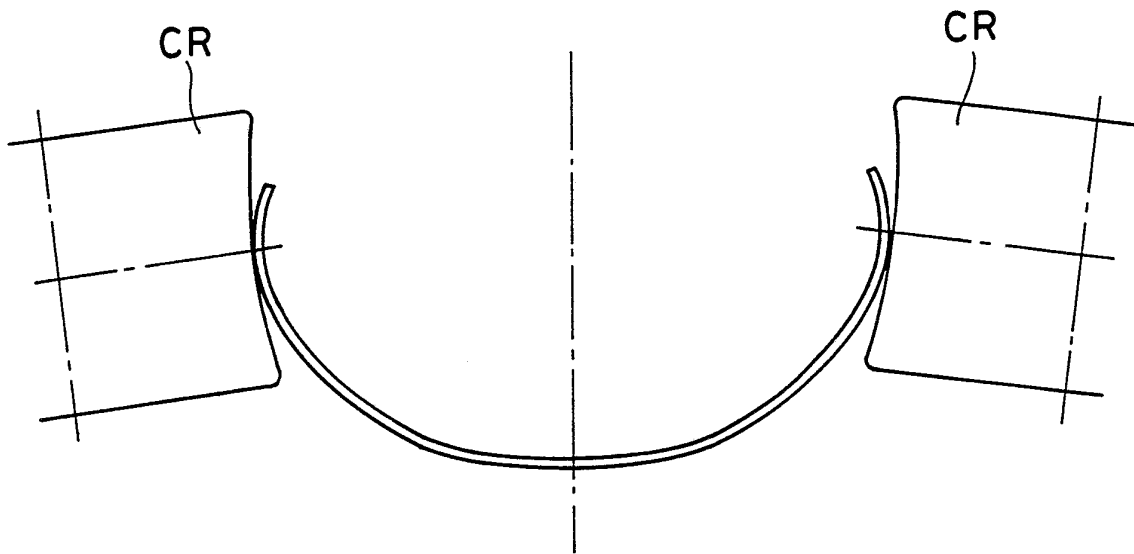
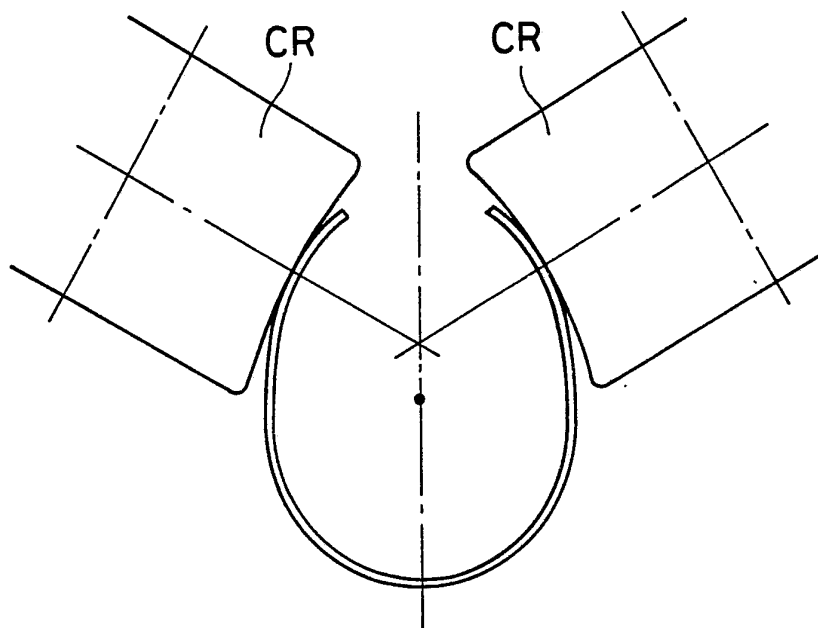


FIG.46



36/38

FIG.47

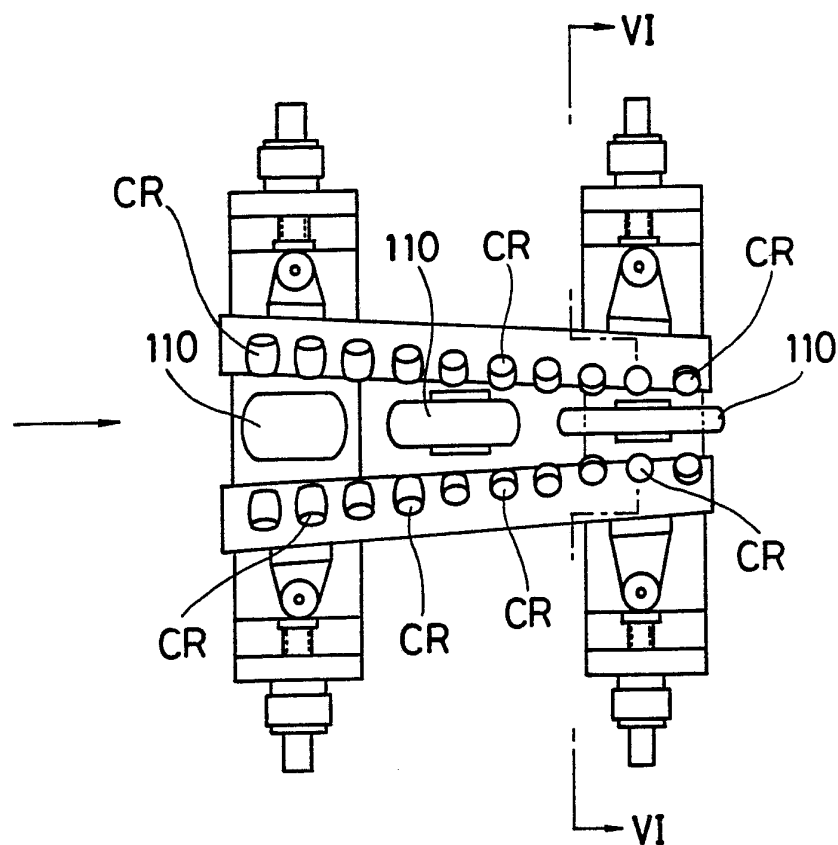
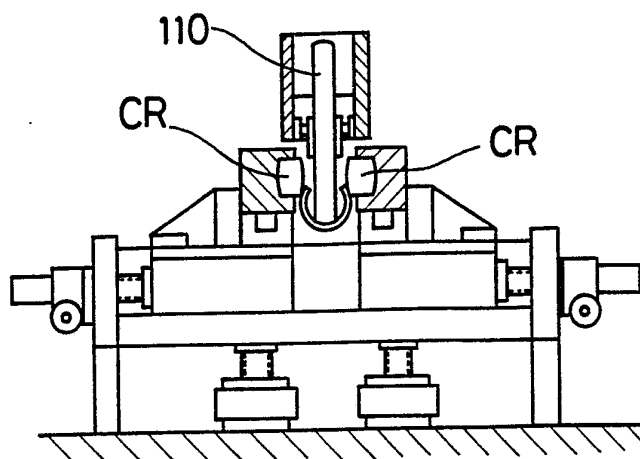


FIG.48



37/38

FIG.49

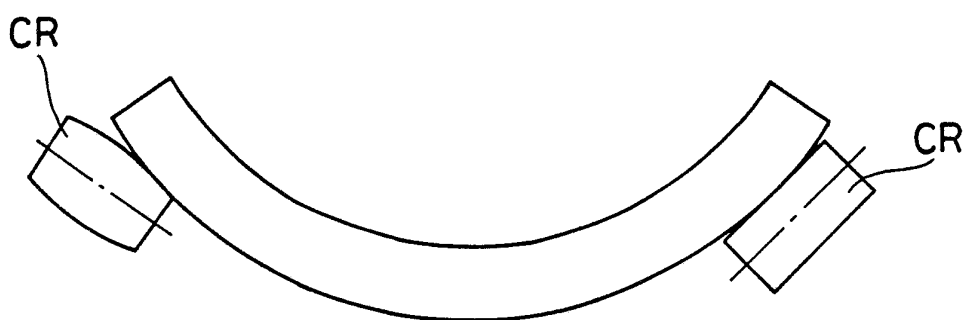
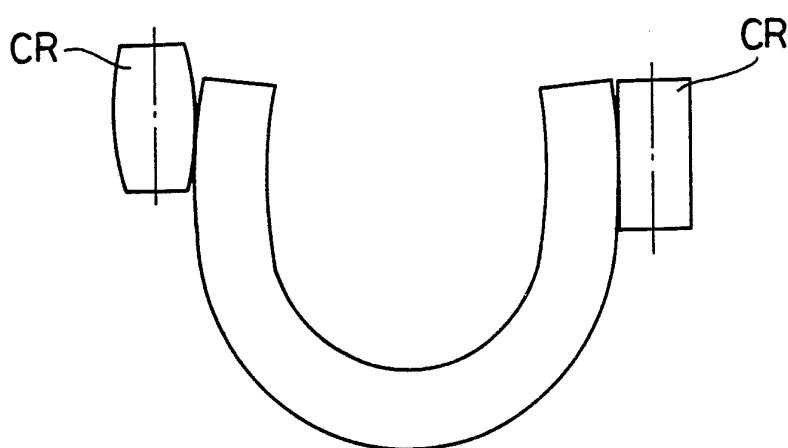


FIG.50



38/38

FIG.51

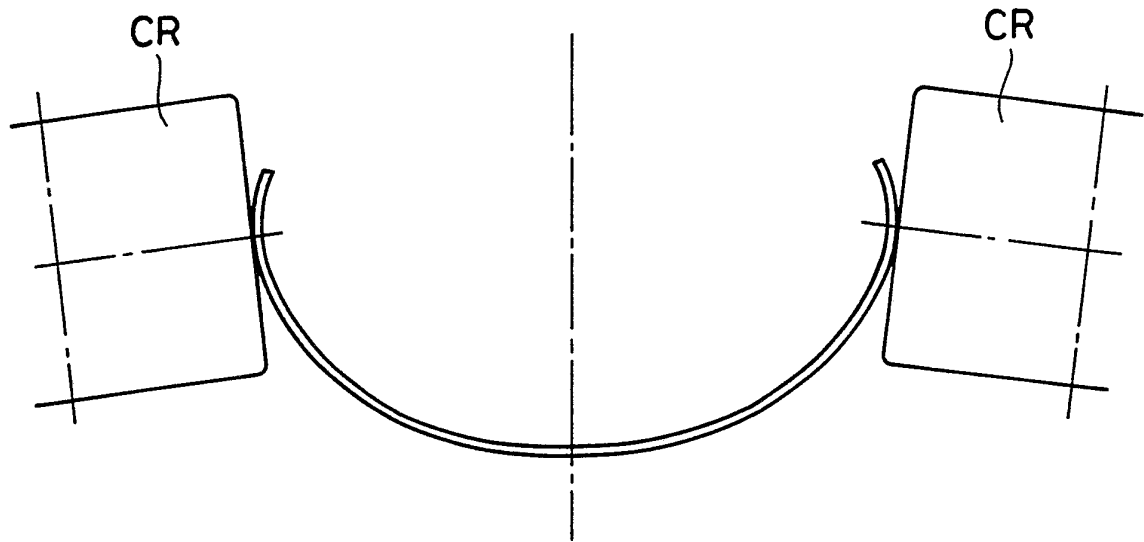
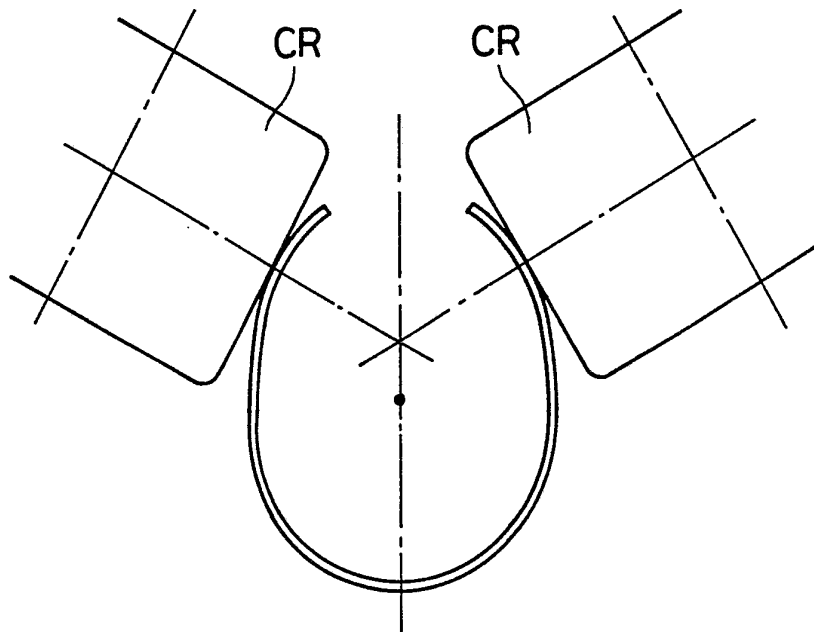


FIG.52



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP90/01572

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl ⁵ B21D5/12		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	B21D5/08, 5/12, B21C37/08	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1989	
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1989	
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	JP, A, 61-135428 (Kawasaki Steel Corp.), June 23, 1986 (23. 06. 86), Line 5, lower left column to line 10, lower right column, page 1, Figs. 1, 2, 5 to 7, 9 (Family: none)	1-8, 14, 15
Y	JP, A, 54-39354 (Hitachi, Ltd.), March 26, 1979 (26. 03. 79), Lines 5 to 13, lower left column, page 1, Figs. 4, 6 (Family: none)	1, 2, 4, 5, 7, 8, 14, 15
Y	JP, B2, 56-40649 (Yutaka Morikoshi), September 22, 1981 (22. 09. 81), Lines 17 to 35, column 1, Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-3, 5, 6, 8, 14, 15
Y	JP, A, 62-114729 (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), May 26, 1987 (26. 05. 87), Lines 5 to 13, lower left column, page 1, Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3, 5, 6, 8, 14, 15
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "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 "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 "Z" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
February 14, 1991 (14. 02. 91)	March 4, 1991 (04. 03. 91)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
Japanese Patent Office		

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

Y	JP, A, 61-37325 (Shinnichi Kogyo K.K.), February 22, 1986 (22. 02. 86), Lines 3 to 16, lower left column, page 2, Figs. 1 to 5 (Family: none)	2
Y	JP, A, 61-49732 (Aichi Seiko K.K.), March 11, 1986 (11. 03. 86), Lines 6 to 19, lower left column, page 1, Figs. 1, 2 (Family: none)	5
Y	JP, U, 58-4205 (Nippon Steel Corp.), June 30, 1983 (30. 06. 83), (Family: none)	6, 7

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

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

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

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

3. ☐ Claim numbers , because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

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

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application

2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:

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

4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

Y	JP, A, 54-39354 (Hitachi, Ltd.), March 26, 1979 (26. 03. 79), Lines 9 to 17, upper right column, page 2, Fig. 5 (Family: none)	7
Y	JP, U, 56-100213 (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), December 26, 1981 (26. 12. 81), (Family: none)	8
A	JP, U, 1-165111 (Nakata Seisakusho K.K.), November 17, 1989 (17. 11. 89), (Family: none)	9, 10, 11

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

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

1. ☐ Claim numbers , because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claim numbers , because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claim numbers , because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

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

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention as mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

A	JP, A, 62-166027 (Nakata Seisakusho K.K.), July 22, 1987 (22. 07. 87), Line 10, lower right column, page 5 to line 14, lower right column, page 6, Figs. 7, 8 & CN, A, 86107514 & JP, A, 62-158528 & JP, A, 62-158529 & WO, A, 8704096 & AU, A, 6122386 & EP, A, 250594 & BR, A, 8607070 & US, A, 4770019 & CN, A, 88101943 & CN, A, 88101905 & CN, B, 86107514	9, 10, 11
A	JP, A, 57-62819 (Nippon Steel Corp.), April 16, 1982 (16. 04. 82),	12, 13

Y. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

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

1. ☐ Claim numbers _____, because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claim numbers _____, because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claim numbers _____, because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

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

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

	Lines 5 to 15, lower left column, page 1, Figs. 1, 2 (Family: none)	
Y	JP, U, 59-171885 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), November 16, 1984 (16. 11. 84), (Family: none)	14
Y	JP, A, 62-166027 (Nakata Seisakusho K.K.), July 22, 1987 (22. 07. 87), Lines 5 to 14, lower left column, lines 7, 8, lower right column, page 1 & CN, A, 86107514 & JP, A, 62-158528 & JP, A, 62-158529 & WO, A, 8704096	15

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

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

1. ☐ Claim numbers , because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claim numbers , because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claim numbers , because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

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

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

	& AU, A, 6122386 & EP, A, 250594 & BR, A, 8607070 & US, A, 4770019 & CN, A, 88101943 & CN, A, 88101905 & CN, B, 8607514	
Y	JP, A, 61-135428 (Kawasaki Steel Corp.), June 23, 1986 (23. 06. 86), Lines 14 to 19, lower right column, page 4	15

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

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

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

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

3. ☐ Claim numbers , because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

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

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP 90/ 01572

I. 発明の属する分野の分類			
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. B 2 1 D 5 / 1 2			
II. 国際調査を行った分野			
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料			
分 類 体 系	分 類 記 号		
IPC	B 2 1 D 5 / 0 8, 5 / 1 2, B 2 1 C 3 7 / 0 8		
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの			
日本国実用新案公報		1 9 2 6 - 1 9 8 9 年	
日本国公開実用新案公報		1 9 7 1 - 1 9 8 9 年	
III. 関連する技術に関する文献			
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		請求の範囲の番号
Y	JP, A, 61-135428 (川崎製鉄株式会社), 23. 6月. 1986 (23. 06. 86), p.1 左下欄第5行-右下欄第10行, 第1, 2, 5-7, 9図 (ファミリーなし)		1-8, 14, 15
Y	JP, A, 54-39354 (株式会社 日立製作所), 26. 3月. 1979 (26. 03. 79), p.1 左下欄第5-13行, 第4, 6図 (ファミリーなし)		1, 2, 4, 5, 7, 8, 14, 15
Y	JP, B2, 56-40649 (森越 裕), 22. 9月. 1981 (22. 09. 81), 第1欄第17-35行, 第1-5図 (ファミリーなし)		1-3, 5, 6, 8, 14, 15
Y	JP, A, 62-114729 (住友重機械工業株式会社), 26. 5月. 1987 (26. 05. 87), p.1 左下欄第5-13行, 第1, 2図 (ファミリーなし)		1-3, 5, 6, 8, 14, 15
※引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの 「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の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日の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の文献			
IV. 認 証			
国際調査を完了した日 1 4 . 0 2 . 9 1		国際調査報告の発送日 0 4 . 0 3 . 9 1	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)		権限のある職員 特許庁審査官 松 本 悟	4 E 9 0 4 3

第2ページから続く情報

(Ⅲ欄の続き)		
Y	JP, A, 61-37325 (シンニチ工業株式会社), 22. 2月. 1986 (22. 02. 86), p.2 右下欄第3-16行, 第1-5図 (ファミリーなし)	2
Y	JP, A, 61-49732 (愛知製鋼株式会社), 11. 3月. 1986 (11. 03. 86), p.1 左下欄第6-19行, 第1, 2図 (ファミリーなし)	5
Y	JP, U, 58-4205 (新日本製鉄株式会社), 30. 6月. 1983 (30. 06. 83), (ファミリーなし)	6, 7

V. ☐ 一部の請求の範囲について国際調査を行わないときの意見

次の請求の範囲については特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律第8条第3項の規定によりこの国際調査報告を作成しない。その理由は、次のとおりである。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、国際調査をすることを要しない事項を内容とするものである。

2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有効な国際調査をすることができる程度にまで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。

3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲でありかつ PCT 規則 6.4(a)第2文の規定に従って起草されていない。

VI. ☐ 発明の単一性の要件を満たしていないときの意見

次に述べるようにこの国際出願には二以上の発明が含まれている。

1. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されたので、この国際調査報告は、国際出願のすべての調査可能な請求の範囲について作成した。

2. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に一部分しか納付されなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付があった発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲 _____

3. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲に最初に記載された発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲 _____

4. ☐ 追加して納付すべき手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加して納付すべき手数料の納付を命じなかった。

追加手数料異議の申立てに関する注意

☐ 追加して納付すべき手数料の納付と同時に、追加手数料異議の申立てがされた。

☐ 追加して納付すべき手数料の納付に際し、追加手数料異議の申立てがされなかった。

III. 関連する技術に関する文献 (第2ページからの続き)		
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	請求の範囲の番号
Y	JP, A, 54-39354 (株式会社 日立製作所), 26. 3月. 1979 (26. 03. 79), p.2 右上欄第9-17行, 第5図 (ファミリーなし)	7
Y	JP, U, 56-100213 (住友金属工業株式会社), 26. 12月. 1981 (26. 12. 81), (ファミリーなし)	8
A	JP, U, 1-165111 (株式会社 中田製作所), 17. 11月. 1989 (17. 11. 89), (ファミリーなし)	9, 10, 11
A	JP, A, 62-166027 (株式会社 中田製作所), 22. 7月. 1987 (22. 07. 87), p.5 右下欄第10行-p.6 右下欄第14行, 第7, 8図 & CN, A, 86107514 & JP, A, 62-158528 & JP, A, 62-158529 & WO, A, 8704096 & AU, A, 6122386 & EP, A, 250594 & BR, A, 8607070 & US, A, 4770019 & CN, A, 88101943 & CN, A, 88101905 & CN, B, 86107514	9, 10, 11
A	JP, A, 57-62819 (新日本製鐵株式会社), 16. 4月. 1982 (16. 04. 82), p.1 左下欄第5-15行, 第1, 2図 (ファミリーなし)	12, 13
Y	JP, U, 59-171885 (三菱重工業株式会社), 16. 11月. 1984 (16. 11. 84), (ファミリーなし)	14
Y	JP, A, 62-166027 (株式会社 中田製作所), 22. 7月. 1987 (22. 07. 87), p.1 左下欄第5-14行, 右下欄第7, 8行 & CN, A, 86107514 & JP, A, 62-158528 & JP, A, 62-158529 & WO, A, 8704096 & AU, A, 6122386 & EP, A, 250594 & BR, A, 8607070 & US, A, 4770019 & CN, A, 88101943 & CN, A, 88101905 & CN, B, 8607514	15
Y	JP, A, 61-135428 (川崎製鉄株式会社), 23. 6月. 1986 (23. 06. 86), p.4 右下欄第14-19行	15