

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3616164号

(P3616164)

(45) 発行日 平成17年2月2日(2005.2.2)

(24) 登録日 平成16年11月12日(2004.11.12)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B 2 1 D 28/10

B 2 1 D 28/10

Z

B 2 1 D 28/00

B 2 1 D 28/00

Z

請求項の数 15 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平7-151832	(73) 特許権者	390014672
(22) 出願日	平成7年6月19日(1995.6.19)		株式会社アマダ
(65) 公開番号	特開平8-57555		神奈川県伊勢原市石田200番地
(43) 公開日	平成8年3月5日(1996.3.5)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成14年5月30日(2002.5.30)		弁理士 三好 秀和
(31) 優先権主張番号	T094A000505	(74) 代理人	100100712
(32) 優先日	平成6年6月17日(1994.6.17)		弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
(33) 優先権主張国	イタリア(IT)	(74) 代理人	100087365
			弁理士 栗原 彰
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ミクロジョイントを分離する方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

薄板シート(26)中に個別部品(28)が、その周囲に沿って伸びる貫通穴(32)により区画され、前記貫通穴(32)の連続性を妨げる連結ミクロジョイント(30)によって前記薄板シート(26)の残り部分に接続される前記個別部品(28)を前記薄板シートから分離する方法であって、

前記薄板シート(26)の面に平行な平面(XY)を動くことのできる一つまたはそれ以上の数値制御したヘッド(24)を用いて、前記個別部品(28)が前記薄板シート(26)の残り部分から分離されるまで、上記ミクロジョイント(30)を相互に個別かつ連続的に分離する方法であって、

前記ミクロジョイント(30)の切断は、材料の除去により行なわれ、

前記ミクロジョイント(30)を除去するために薄板シート(26)に直角の方向(Z)に移動される本体(38)により支持される、円板状に形成される回転切断要素(46、48)により、各ミクロジョイント(30)が除去され、

前記個別部品(28)の角度に対応して位置するミクロジョイント(30)を除去するために、前記切断要素(48)は予め、前記薄板シート(26)に直角で且つ前記ミクロジョイント(30)を通る平面内に位置決めされ、薄板シート(26)に直角の方向(Z)の前進運動を切断要素(48)に伝達することによって切断が行なわれることを特徴とする方法。

【請求項2】

薄板シート（２６）中に個別部品（２８）が、その周囲に沿って伸びる貫通穴（３２）により区画され、前記貫通穴（３２）の連続性を妨げる連結マイクロジョイント（３０）によって前記薄板シート（２６）の残り部分に接続される前記個別部品（２８）を前記薄板シートから分離する方法であって、

前記薄板シート（２６）の面に平行な平面（ＸＹ）を動くことのできる一つまたはそれ以上の数値制御したヘッド（２４）を用いて、前記個別部品（２８）が前記薄板シート（２６）の残り部分から分離されるまで、上記マイクロジョイント（３０）を相互に個別かつ連続的に分離され、

前記マイクロジョイント（３０）の切断は、材料の除去により行なわれ、

前記マイクロジョイント（３０）を除去するために薄板シート（２６）に直角の方向（Ｚ）に移動される本体（３８）により支持される、円板状に形成された回転切断要素（４６、４８）により、各マイクロジョイント（３０）が除去され、

前記部品（２８）の直線側面に沿って位置するマイクロジョイント（３０）を除去するために、除去されるマイクロジョイント（３０）から所定間隔の位置にある穴（３２）に前記切断要素（４６）が予め挿入され、前記穴（３２）に平行な前進移動を切断要素（４６）に伝達することにより切断が行なわれることを特徴とする方法。

【請求項３】

上記前進移動中に切断要素（４６）は、切断要素（４６）の回転軸に平行な方向において、部品（２８）の側面（１３２）に近づけられ且つ弾性的に押しつけられることを特徴とする請求項１又は２に記載の方法。

【請求項４】

切断要素（４６）が、マイクロジョイント（３０）が除去される領域で部品（２８）の端部上部（１３４）を成形する第二切断エッジ（１２８）を有することを特徴とする請求項１又は２に記載の方法。

【請求項５】

切断要素（４６）の回転軸は、マイクロジョイント（３０）が切断される間に、薄板シート（２６）の平面に対して傾斜することを特徴とする請求項１又は２に記載の方法。

【請求項６】

薄板シート（２６）中に、個別部品（２８）が、その周囲に沿って伸びる貫通穴（３２）により区画され、前記貫通穴（３２）の連続性を妨げる連結マイクロジョイント（３０）によって前記薄板シート（２６）の残り部分に接続される前記個別部品（２８）を前記薄板シートから分離する装置であって、薄板シート（２６）を支持するための支持面（６）と、上記支持面（６）に実質的に平行な軸を有する少なくとも一つの回転切断ヘッド（４６、４８）を有する少なくとも一つの切断ヘッド（２４）と、上記切断ヘッド（２４）の運動（ＸＹ）平面を規定する案内手段（２０、２２）と、上記平面（ＸＹ）における運動を前記切断ヘッド（２４）に伝達するための第一数値制御駆動手段と、上記平面（ＸＹ）に直角の方向（Ｚ）における所定範囲の前進移動をヘッド（２４）に伝達するための第二駆動手段と、を備えてなる装置。

【請求項７】

前記切断ヘッド（２４）は、前記運動平面（ＸＹ）に直角な軸（４０）の回りの回転運動することを特徴とする請求項６に記載の装置。

【請求項８】

前記切断ヘッド（２４）は、前記部品（２８）の直線側面に沿う位置にあるマイクロジョイント（３０）または、前記部品の角部に位置にするマイクロジョイント（３０）を選択的に切断するために、動作位置及び非動作位置の間を選択的に移動することができる二つの切断要素（４６、４８）を備えて成ることを特徴とする請求項６に記載の装置。

【請求項９】

前記切断ヘッド（２４）は、上記切断要素（４６、４８）がそれぞれ固定される各動力付きシャフト（９６、１０２）を支持する回転アーム（４２）を備え、この回転アーム（４２）は、前記切断要素（４６）の回転軸に平行でかつ間隔を置いた軸（４４）の回りを回

転するように本体（３８）に接続され、且つ、薄板シートに直角の方向（Ｚ）に可動な本体（３８）の運動により固定面（５２）と接触できる支持要素（１２２）を有しており、前記薄板シート（２６）に直角の方向の前記本体（３８）の運動は、薄板シート（２６）に平行な切断要素（４６）の運動に変えられることを特徴とする請求項６に記載の装置。

【請求項１０】

上記支持要素（１２２）は、薄板シート（２６）に対して、このシートの平面に直角の方向に切断要素（４６）を位置決めするための基準部を構成することを特徴とする請求項９に記載の装置。

【請求項１１】

前記アーム（４２）の振動運動を妨げるための弾性装置（６６、７４）を包含することを特徴とする請求項９に記載の装置。 10

【請求項１２】

前記回転アーム（４２）は、前記本体（３８）に対して自らの連接軸（４４）の軸方向に滑動できることを特徴とする請求項９に記載の装置。

【請求項１３】

前記アーム（４２）の滑動方向（４４）に平行の力を前記回転アーム（４２）に及ぼすことができる弾性手段（１０４）と、上記弾性手段（１０４）の作用により、前記アーム（４２）の振動の角度の幅に関連する範囲でアーム（４２）を前記滑動方向（４４）に滑動させることのできるカム手段（１１０、１１４）とをさらに備えることを特徴とする請求項１２に記載の装置。 20

【請求項１４】

上記カム手段は、アーム（４２）と本体（３８）に一体の、相互に協働する１対のカム面（１１０、１１４）を有することを特徴とする請求項１３に記載の装置。

【請求項１５】

前記切断要素（１２８）を支持する軸（９６）は、前記回転アーム（４２）に取付けられ、切断要素（４６）の回転軸に直角で且つ薄板シートの平面に平行な軸（１５０）の回りを回転することを特徴とする請求項９に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、屈曲薄板部品の製造の分野に関連する。周知のようにこの製造は、曲げ作業終了時に得られる最終部品の平面への展開に対応する形状を有する薄板部品を供給されるコーニス・ブレイキによって行なわれる。これら部品は、薄板中で各部品の周囲に沿って延伸する貫通穴を有する薄板シートから、打ち抜き作業によって成形される。 30

【０００２】

一般に、大量の部品が各薄板シートから生産される。従って、打ち抜き機の作業面から個別部品を回収することを避けるために、打ち抜き作業中に、薄板シートの残り部分（いわゆるスケルトン）から部品を完全に分離しないことが適切である。これにより、部品を集めるむだな時間なく一定のリズムで打ち抜き機を稼働できる。

【０００３】

したがって一般に、薄板シートに形成される個別部品は、部品の輪郭を決定する貫通穴の連続性を中断する連結マイクロジョイント（連結微小接合部）によってシートのスkeletonに結合される。 40

【０００４】

本発明は、特にこれらマイクロジョイントを分離するための方法と装置に関する。

【０００５】

【従来の技術】

マイクロジョイントを分離するための周知のシステムにおいてマイクロジョイントは、打ち抜き作業の終了時において、振動による交互バイブレーションまたは弾性変形を与えることにより招来される疲労応力により破壊される。これら方法は、集団分離法として知られて 50

いる。これらシステムは十分に満足できるものでなく、事実、かなりの弱点を有する。

【 0 0 0 6 】

第一に、マイクロジョイントの分離は、マイクロジョイントの疲労応力では、視認する以外に、部品が完全に分離したかどうかを知る方法がない。従ってその分離は 1 0 0 % の保証がない。また疲労によるマイクロジョイントの破壊では、分離領域の仕上がり程度を制御することが不可能であり、マイクロジョイントの位置に形成される鋭い突起をそのあとで除去しなければならない。

【 0 0 0 7 】

さらに、疲労によるマイクロジョイントの破壊をもたらすために必要な振動、バイブレーションまたは変形により、部品の表面が損傷する可能性がある。

10

【 0 0 0 8 】

各種形状または寸法を持つ部品が形成された板金シートにおいて、マイクロジョイントを集団分離する方法は、部品の自動操作に関して問題を引き起こすことが、さらに理解されるであろう。これは当該方法では、部品を個別に分離することは可能であるが、秩序あるやり方で個別部品を回収することが極度に困難であるからである。最後に、周知のシステムの騒音レベルは、大多数の場合、受け入れ不可能である。

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明の目的は上記の問題点を克服することであり、その主題は、請求項の主題である特徴を有する、マイクロジョイントを分離するための方法と装置である。

20

【 0 0 1 0 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明は、数値制御されるヘッドによって支持される円形切断刃により行なわれる切断により、個別のマイクロジョイントが個別に分離、除去される分離システムに基づく。集団分離技術と対照的に、一定の分離品質が得られ、実際の分離工程が制御できる。

【 0 0 1 1 】

また、部品の表面が損傷すること無く、騒音も低レベルに維持される。さらに、このシステムはどのタイプの材料にも適し、薄板シートが振動または曲げを受けないので、あるマイクロジョイントの分離は他のマイクロジョイントに影響しない。

【 0 0 1 2 】

30

各種のマイクロジョイントを個別に切断するこのシステムのその他の利点は、大きいな切断力が必要とされず、薄板シートの厚さまたはマイクロジョイントの大きさにより切断力が基本的に影響されず、切断品質が多くのパラメータ（工具タイプ、切断速度、前進速度など）によって容易に制御できる事実にある。

【 0 0 1 3 】

本発明によるシステムは、さらに直線状及びアングル接合部の両者を切断できる。

【 0 0 1 4 】

成形切断工具を用いて、マイクロジョイントの除去により発生するバリを除去することも可能であり、部品に対する次の仕上げ作業を回避できる。

【 0 0 1 5 】

40

【 実施例 】

図 1 から 3 を参照するに、周知の型式で、打ち抜かれる薄板シートが置かれる水平作業テーブル 2 を有する打ち抜き機（パンチング・マシン） 1 が示される。薄板シートは、いわゆるスケルトンに付着する部品を保持する複数の金属マイクロジョイントが、部品及びシートの残り部分の間に残されるように打ち抜かれる。マイクロジョイントの厚さは薄板シートのそれに等しく、0 . 5 mm 幅のオーダである。

【 0 0 1 6 】

打ち抜き機 1 の側部に、各部品がシートの残りから分離されるまで、各種マイクロジョイントを個別に且つ連続して切断することによりスケルトンから部品を分離する本発明による装置 4 が配置されている。装置 4 は、打ち抜き機 1 のテーブル 2 と整列し、打ち抜き動作

50

後排出される薄板シートが搬送される水平作業面 6 を有する。装置 4 の水平支持面 6 は、それぞれ自動マガジン 1 4 と、スクラップを回収するための容器 1 6 へ、部品とスケルトンの搬送を可能にするために、図 1 - 3 に二重矢印 1 2 によって示される向きに動くことのできる、二つのモータ駆動プーリ 1 0 (図 2) に巻き上げられるブラシ・マット 8 により形成される。

【 0 0 1 7 】

ブラシ・マット 8 の支持面 6 の上に、Y 方向に伸展し、かつ、X 方向に伸展する 1 対の側面案内 2 2 に沿って可動であるビーム 2 0 が配置される。案内 2 2 に沿ったビーム 2 0 の運動は、従来型の数値制御モータ (図示されない) により制御される。ビーム 2 0 は、ビーム 2 0 に沿った Y 方向に互いに独立に動くことができる二つの切断ヘッド 2 4 を支

10

【 0 0 1 8 】

本発明による方法は、打ち抜き加工により成形されスケルトンに付着する各部品を支持する各種マイクロジョイントを個別に且つ連続して切断することを可能にする。この目的のために、切断ヘッド 1 4 は適宜にマイクロジョイントに対応させられ、以下に説明する方法でマイクロジョイントを切断する。前記ヘッドは、その後、スケルトンから部品を完全に分離するために次のマイクロジョイントに対応させられる。

【 0 0 1 9 】

これを可能とするために、平面 X Y で切断ヘッド 2 4 の運動を制御する装置 4 用の数値制御ユニットは、装置 4 の基準座標系に対する、切断される接合部の位置を知ることが必要である。装置 4 が数値制御打ち抜き機 1 と連結される場合、平面 X Y のマイクロジョイントの位置は打ち抜き機 1 の数値制御ユニットのメモリ内にすでに存在する。したがって、打ち抜き機 1 の制御ユニットから、マイクロジョイントを切断するための装置 4 の制御ユニットへ前記情報を伝送することにより、前記の位置が認識される。さらに、薄板シートは、加工の都度装置 4 の作業面 6 の所定の位置にあることが必要である。このことは、薄板シートが手動により装置 4 に搬入される場合には機械的停止部材により、また、薄板シートを打ち抜き機 1 の作業面 2 から装置 4 の作業面 6 へ高精度と反復性をもって搬送する自動装置により達成される。

20

【 0 0 2 0 】

前記第 2 の場合、打ち抜き機 1 を制御するユニットによって用意される平面 Y X 中のマイクロジョイントの座標に基づき、基準座標系の簡単な変換によって装置 4 の基準座標系中のマイクロジョイントの座標を得ることが可能である。

30

【 0 0 2 1 】

図 4 は、打ち抜かれた板金シート 2 6 が打ち抜き機 1 の作業テーブル 2 から装置 4 の作業面 6 に搬送される状態を図式的に示す。マイクロジョイント 3 0 によりシート 2 6 の残りに結合される一連の部品 2 8 が、薄板シート 2 6 中に区画されている。各部品 2 8 の周囲に沿って打ち抜き機 1 によって作られる貫通穴 3 2 が示される。上記のように、マイクロジョイント 3 0 の位置が打ち抜き機 1 の基準座標系において知られると、装置 4 の制御ユニットにそれら座標を知らせるためには、薄板シート 2 6 を、反復可能な方法でテーブル 2 から表面 6 へ、例えば操作装置 3 4 で搬送すれば良い。前記操作装置 3 4 は、シート 2 6 を把持する把持手段を有し、図 4 に破線で示される搬出位置と、同じ図中に実線で示す搬入位置の間を動くことができる。

40

【 0 0 2 2 】

図 5 を参照するに、各切断ヘッド 2 4 は、垂直方向 Z に動くことができ、かつ、数値制御のもとで平面 X Y を動くことのできる基部 (図 5 に図示されない) に対して垂直軸 4 0 の回りを回転可能である本体 3 8 を有する。垂直軸 4 0 の回りの本体 3 8 の回転は数値的に制御されるが、軸 Z に沿った垂直移動の範囲は決まっており、数値制御を要しない。

【 0 0 2 3 】

本体 3 8 は、図 5 の図面の紙面に直角な軸 4 4 の回りに揺動自在に、当該本体上に取付けられた直角アーム 4 2 を支持する。直角アーム 4 2 は、異なる直径を有し、単一のモータ

50

50により回転動作し、マイクロジョイント30を順次に切断する二つの円板切断刃46、48を支持する。以下に述べるように、直径の大きい円板切断刃46は、部品の直線側面に沿って位置するマイクロジョイント（直線マイクロジョイント）を切断することを目的とし、他方小さい直径の切断刃48は、部品の角部に位置するマイクロジョイント（角マイクロジョイント）を切断することを目的とする。

【0024】

さらに図5を参照するに、切断ヘッド24の垂直可動な本体38は、円板切断刃46、48の切断端部が通ることのできるスリット54を有するブランク保持板52を支持する。ブランク保持板52は一对の直立部56（一つだけ図4で示される）の下端部に固定され、この一对の直立部56は、本体38と一体のフランジ60によって保持されるブッシュ58に、軸方向に滑動可能に支持されている。図5の矢印64によって示される方向にブランク保持板52を動かす圧縮コイルばねが各直立部56と同軸に配置される。

10

【0025】

本体38は、水平に滑動できる要素66を支持し、この要素66は直角アーム42と一体の付属部70と係合する座68を有する。前記滑動要素66はピストン状に成形されたヘッド72を有する。このヘッド72に、矢印76の示す方向へ圧縮コイルばね74の力が作用している。要素66のピストン・ヘッド72は、室（チャンバ）78中を滑動できる。このチャンバ78内部へ加圧液が供給され、矢印76と反対の方向へ滑動要素66が移動し、矢印80の向きに直角アーム42が回転する。

【0026】

20

チャンバ78に圧力がない場合でも、円板切断刃46の軸に対して上向きの力を及ぼすことにより、向き80の方向の直角アーム42の揺動をもたらすことができる。直角アーム42の揺動が室78内の圧力によって制御される場合、及び、直角アーム42上の垂直力を生み出すトルクによってそれが移動する場合のいずれも場合も、向き80の揺動運動は、常に図5に図示される休止位置に直角アーム42を戻すばね74の作用の抵抗をうける。

【0027】

図6を参照するに、直角アーム42は、軸84に係合する二つのシリンダ状の支持面82を有する。これによりアーム42は、軸84の軸44の回りで揺動し、且つ、この軸に沿って滑動することが可能となる。軸84は、ロール・ベアリング86により本体38に回転的に支持され、歯付きベルト84により回転され、モータにより制御される（後者は図5に示される）。歯車90、92は回転については軸84と一体で、しかも、軸84に沿って軸方向に移動可能に、スプライン結合等により軸84に取付けられる。歯付きベルト94により、歯車92は、直角アーム42の第1端で軸受98によって回転可能に支持される軸96の回転を制御する。第一の円板切断刃要素46は、軸96にキーで固定される。同様の方法で、歯付きベルト100により歯車90は、第二円板切断刃要素48がキー固定される直角アーム42の第二端部に回転支持される第二軸102の回転を制御する。

30

【0028】

さらに図6を参照するに、直角アーム42と本体38の間に内挿される圧縮ばね104が示される。このばね104は、直角アーム42に対して矢印106の方向に弾性力を及ぼす。ばね104の目的は、軸44の回りのアーム42の揺動角度と相関して、直角アーム42全体、したがってまたこの直角アームに連結される円板切断刃要素46の106の方向の運動を発生させることである。これは、図7でより詳細に図示されるカム機構によりもたらされる。この機構は、直角アーム42と一体である軸方向の突起110を有するリング108を含む。リング108は、本体38と一体の、穴114を有するリング112に対抗して配置される。

40

【0029】

図6は、第一円板切断刃要素46と、本体38条の基準点の間の距離をdで示す。図5において、固定垂直軸と、直角アーム42上の軸の角度は α で示される。上記の機構は、切断刃要素46の角位置 α と、本体38上の点からその要素46までの距離dとが、図8に

50

図式的に示される相関関係を有するようにせしめる。すなわち、距離 d は、突起 110 (図7) がリング 112 の前面 116 に接触するとき一定である。角度 $\alpha 1$ は、突起 110 の傾斜面が凹部 114 の対応する傾斜面に達する点を表す。揺動角度 $\alpha 1$ から、角度 α の増加に比例して距離 d が増大する。距離 d の最大値は、突起 110 が凹部 114 が完全に相互貫入する (角度位置 $\alpha 2$) ときに得られる。

【0030】

再び図6を参照するに、直角アーム 42 の軸方向運動 (軸 44 の方向の運動) と一致して歯車 90、92 の軸方向運動を起こさせる圧縮コイルばね 118 と 120 が、歯車 90、92 とそれぞれの軸受 86 の間に内挿される。

【0031】

さらに図6を参照するに、動力化されておらず自由回転できる回転輪 122 が、円板切断刃要素 46 に同軸に配置される。回転輪 122 の直径は、円板切断刃要素 46 の直径より小さく、以下に詳細に説明されるように、ブランク保持板 52 の上面に押しつけられる。

【0032】

図9は、直線マイクロジョイントが切断される状態を図式的に示す。直線マイクロジョイントは、大きい直径を有し、端部 126 に沿って分布する複数の切断エッジを有する切断刃要素 46 によって切断される。円板 46 と一体の第二切断エッジ 128 は、円板切断刃 46 に隣接して位置し、連結部 134 の形状に実質的に対応する共役の形状を有して形成される切断エッジ 130 を有する。図10aは、薄板部品 28 の端部が打ち抜き作業の終了時に有する形状を図式的に示す。132 で示される薄板部品 28 の側面は、打ち抜き動作により上部に連結部 134 を有する。除去されるマイクロジョイントが 30 で示され、打ち抜かれる部品 28 の外部の薄板シートは 26 で示される。打ち抜き作業によって作られ、幅 W を有する穴は 32 で示される。

【0033】

図9と図10aにおいて、部品とマイクロジョイントの寸法は、図面の理解を簡単にするために誇張されている。したがって、円板 46 は穴 32 の幅 W よりかなり薄いことに注意することが必要である。図9の例により説明される切断条件において、ブランク保持板 52 は、部品 28 の上面に載り、円板切断刃 46 は、穴 32 内部に延伸する。部品 28 に対する円板切断刃 46 の垂直方向の正しい位置決めは、円板 46 に同軸の回転輪 122 がブランク保持板 52 の上面に接触することにより行われる。円板 46 は、バネ 104 の弾性力 P により部品 28 の側面 132 の方に押され、フライス刃部分 128 の成形エッジ 130 は、側面 132 の頂部で連結部分 134 と係合する。これらの状態で円板 46 は、高速回転しながら穴 132 に沿って前進する。円板 46 がマイクロジョイント 30 に遭遇すると、後者が切断され、同時に、フライス刃部分 128 が、マイクロジョイント 30 が切断された領域で図10bに示される材料のバリ 136 を除去する。

【0034】

図11-15を参照して、部品 28 の直線側部に位置するマイクロジョイントを切断するために行なわれる作業のシーケンスを次ぎに説明する。

【0035】

まず切断ヘッド 24 は、切断されるマイクロジョイント 30 が位置する部品の側面に平行な円板切断刃 46 を方向付けるように、垂直回転軸 40 の回りに回転される。同時に切断ヘッド 24 は、円板切断刃 46 が穴 32 の直上に位置し、かつ、円板 46 のセンタがマイクロジョイント 30 に対してわずかに離隔して位置するように、平面 XY で移動される。これら位置決め動作は、上記のように、平面 XY のマイクロジョイント 30 の位置と、それらマイクロジョイントが切断されるシーケンスを知る、装置 4 の数値制御ユニットにより制御される。

【0036】

切断ヘッド 24 が図11に図式的に示すような位置に位置決めされると、このあとの動作すべては、本体 38 の所定範囲の垂直移動によってのみ行なわれる。本体 38 のこの垂直移動の第一段階において、回転輪 122 は、ブランク保持板 52 の上面と接触し (図12

10

20

30

40

50

）、この状態のとき円板カッタ 4 6 は穴 3 2 を通り、部品 2 8 の下側端部の下に少し突き出す。この段階で、円板 4 6 は部品 2 8 の側面と、必ずしも接触する必要がないことを強調することが重要である。事実、図 1 2 に示すように、円板 4 6 は穴 3 2 内にあれば十分である。

【 0 0 3 7 】

本体 3 8 の垂直下方移動を続けると、ブランク保持板 5 2 に対する回転輪 1 2 2 の押圧の反動により、上向きの垂直力を発生し、これにより、本体 3 8 の下方移動に比例して直角アーム 4 2 の角度 α が増大する。これにより、円板切断刃 4 6（その間モータ 5 0 によって回転）がマイクロジョイントに接近する。同時に円板 4 6 は、角度 α が $\alpha 1$ （図 8）に達すると、前記突起 1 1 0、凹部 1 1 4 から成るカム の作用、およびバネ 1 0 4 の作用により、部品 2 8 の側面に向かって、薄板シートの平面に平行な弾性力 F により押される（図 1 4）。穴に沿った円板 4 6 の移動は、本体 3 8 がその垂直下方移動の終端に達するまで続く。

10

【 0 0 3 8 】

水平移動中に、円板 4 6 は、マイクロジョイント 3 0 に遭遇し、材料の除去を伴う切断によってそれを除去する。同時に、フライス刃部分 1 2 8 は、上記のように、部品 2 8 のエッジ 1 3 6 を成形する。最後に、切断ヘッド 2 4 の本体 3 8 が上昇され、直角アーム 4 2 がばね 7 4 のリターン（戻り）動作によって初期位置に戻る（図 5）。

【 0 0 3 9 】

図 1 6 から図 1 9 を参照して、角部のマイクロジョイント（角マイクロジョイント）を切断するシーケンスを以下に説明する。図 1 9（a）と図 1 9（b）に示されるように、マイクロジョイント 3 0 に加うるに角マイクロジョイントの近傍でのシート 2 6 部分の切断を避けるべく、角マイクロジョイントは、小さい直径の切断要素 4 8 を用いて切断される。

20

【 0 0 4 0 】

図 1 6 に示される休止状態を基にして、小さい直径の円板切断刃 4 8 は、図 1 7 の動作位置に導かれる。その際、直角アーム 4 2 の回転を制御するように、加圧液が室（チャンバ）7 8 に供給される。つぎに切断ヘッド 2 4 は、切断されるマイクロジョイント 3 0 の直上に円板切断刃 4 8 が正確に位置するまで、平面 XY を移動する。続いて、円板 4 8 がモータ 5 0 により高速で回転すると、本体 3 8 の垂直下方移動は、（図 1 8 に示すように）円板 4 8 が穴 3 2 に入り、マイクロジョイント 3 0 を除去する移動終了位置へ達するまで制御される。

30

【 0 0 4 1 】

図 1 9（a）と図 1 9（b）は、角マイクロジョイントが切断される状態を詳細に示す。角マイクロジョイントの場合、直線マイクロジョイントの切断に関して説明されたバリの除去の問題が発生しない。従って円板 4 8 は、第二切断エッジを有しない。

【 0 0 4 2 】

マイクロジョイント 3 0 の除去後に部品 2 8 の端部の仕上げ作業を省略するために、部品 2 8 の側面は、除去されるマイクロジョイントに対応する打ち抜き領域と同じ断面形状を有することが望ましい。この必要性は、特に直線マイクロジョイントの場合に存在する。

【 0 0 4 3 】

上記のように、部品の上端エッジを切断することは、実際に遭遇する大多数の場合に十分満足できる態様で、除去されるマイクロジョイント 3 0 の領域の側面を仕上げることを可能にする。にもかかわらず、幾つかの特別の場合、特にきわめて厚い薄板シートの場合には、打ち抜き部分の側部の断面形状とほぼ同一の断面形状でマイクロジョイント 3 0 を切断する、さらに洗練された手段を採用する必要がある。

40

【 0 0 4 4 】

図 2 0 を参照するに、経験によれば、打ち抜きまたはブランピングされる薄板部分の側面は、打ち抜きの塑性変形作用によって丸くなった上エッジ（上端部）1 4 0 と、材料そのものの切断が行なわれる中間領域 1 4 2 と、材料が引き裂かれる終端領域 1 4 4 と有する。領域 1 4 4 は、部品 2 8 の表面に対して直角の軸に対して傾斜 β を有する。上記の説

50

明のように、切断されるマイクロジョイント 30 に対応する部品の上エッジの切断は、上エッジでのバリ形成を防止できる。以下に、マイクロジョイント 30 が切断された領域のバリ 146 の形成を防止する実施態様を説明する。

【0045】

図 21 は、円板 46 の回転軸に直角で且つ薄板シートの平面に平行な軸 150 の回りをシャフト 96 が揺動するようにした、切断刃 46 を保持する直角アーム 42 の下端部分の断面を示す。この実施態様は、軸受 98 を介してシャフト 96 を回転可能に支持する揺動体 152 を有していてもよい。揺動体 152 は、直角アーム 42 の端部の軸 150 の回りを、ブッシュ 156 により揺動可能に支持される円柱状軸 154 を有する。直角アーム 42 はベッド 158 を有し、この上面に、揺動体 152 と一体の付属部 160 が押しつけられ 10
る。直角アーム 42 の端部により支持されるコイルばね 162 は、アーム 42 に固定される第一端部 163 と、揺動体 152 の付属部 160 に固定され且つ当該付属部 160 をベッド 158 に押圧接触せしめて保持する第二曲げ端部 164 を有する。

【0046】

図 22 を参照するに、円板切断刃 46 を支持する揺動体 152 は、図 22 の図面の平面に直角な軸に関して、その角度位置を変えるために手で調節できるカム要素 166 を有する。図 22 の矢印 168 によって示される向きの揺動体 152 の揺動は、ベッド 158 と付属部 160 の係合によって防止される。反対に、揺動体 152 は、ばね 162 に負荷を与えながら 170 の向きに揺動できる。揺動体 152 に働く力はそれ以上存在しないから 20
、揺動体 152 は、図 22 に示される位置に保持される。

【0047】

揺動体 152 の垂直下方移動中に、まずカム要素 166 が、ブランク保持板 52 の上面と接触する（図 23）。下方運動を継続すると、回転輪 122 が、ブランクホルダ板 52 の上面と接触し、揺動体 152 はそれから図 24 に示す傾斜位置に置かれる。図 24 の矢印 172 に示される向きにカム要素 166 の角度位置を変えることにより、要素 46 の傾斜角が部品の側面の傾斜 β （図 20）と一致するように、傾斜角 β_1 を変えることができる。このようにして円板 46 は、図 20 に示されるバリ 146 を形成することなくマイクロジョイント 30 を切断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるマイクロジョイントを分離するための機械を備えたパンチングシステムの概略透視図である。 30

【図 2】図 1 の II - II 線に沿う概略断面図である。

【図 3】図 1 のシステムの平面図である。

【図 4】図 1 のパンチングシステムのテーブル上で移動されるワークピースの状態を示す拡大概略平面図で、ワークピースには複数の部品がマイクロジョイントを介して結合されている。

【図 5】図 1 と図 2 に矢印 V で示した切断ヘッドの側面図である。

【図 6】図 5 の VI - VI 線に沿う断面図である。

【図 7】図 6 に矢印 VII で示される部分の透視図である。

【図 8】切断ヘッドの二つのパラメータ間の相関を図式的に示すグラフである。 40

【図 9】図 6 に矢印 IX で示される部分の拡大概略図である。

【図 10】(a) は、マイクロジョイントの近辺領域を示す概略透視図であり、(b) は、本発明の加工により除去されるマイクロジョイントの分離領域の欠陥部（バリ）を示す概略図である。

【図 11】直線マイクロジョイントを切断するためのシーケンスを示す概略図である。

【図 12】図 11 の XII - XII 線に沿う断面図である。

【図 13】直線マイクロジョイントを切断するためのシーケンスを示す概略図である。

【図 14】図 13 の XIV - XIV 線に沿う断面図である。

【図 15】直線マイクロジョイントを切断するためのシーケンスを示す概略図である。

【図 16】角マイクロジョイントを切断するためのシーケンスを示す。 50

【図 17】角マイクロジョイントを切断するためのシーケンスを示す。

【図 18】角マイクロジョイントを切断するためのシーケンスを示す。

【図 19】(a)、(b)は、角(アングル)マイクロジョイントの切断に関する詳細を示す。

【図 20】マイクロジョイントの分離の際に発生するおそれのある別の欠陥(バリ)を示す概略図である。

【図 21】図 20 の欠陥を避けるための変形態様の詳細図である。

【図 22】図 21 の変形態様の切断ヘッドを用いたマイクロジョイント切断工程の第 1 段階を図式的に示す。

【図 23】図 21 の変形態様の切断ヘッドを用いたマイクロジョイント切断工程の第 2 段階 10
を図式的に示す。

【図 24】図 21 の変形態様の切断ヘッドを用いたマイクロジョイント切断工程の第 3 段階
を図式的に示す。

【符号の説明】

24 切断ヘッド

26 薄板シート(ワークピース)

28 部品

30 マイクロジョイント

32 貫通穴

42 回転アーム

46 切断刃

48 切断刃

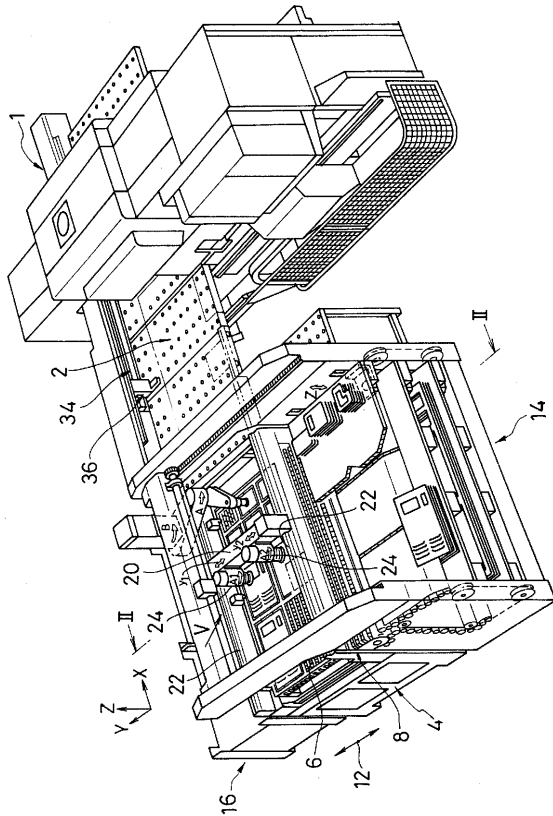
52 ブランク保持板

96 動力付きシャフト

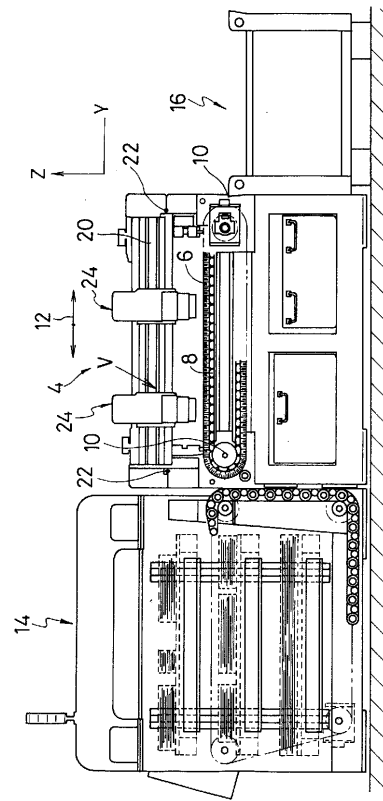
102 動力付きシャフト

122 回転輪

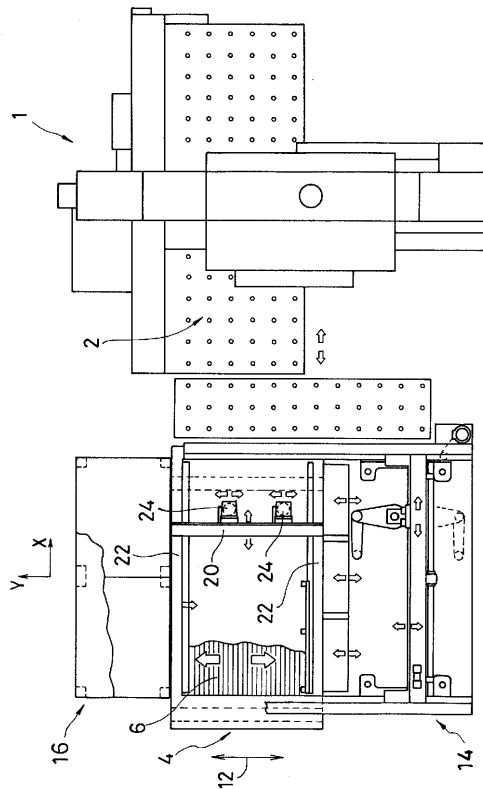
【図 1】



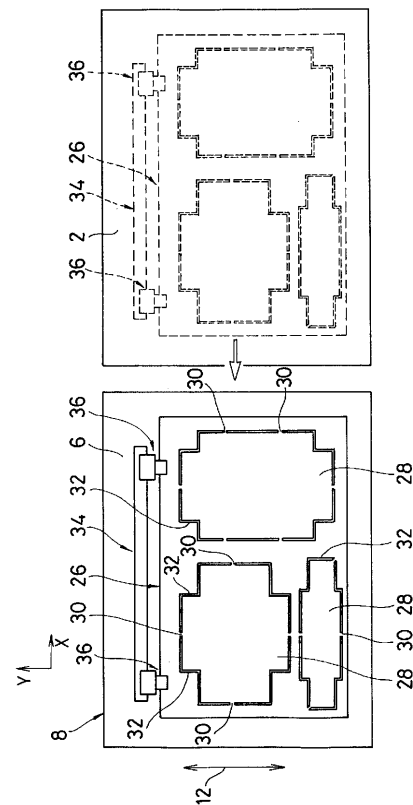
【図 2】



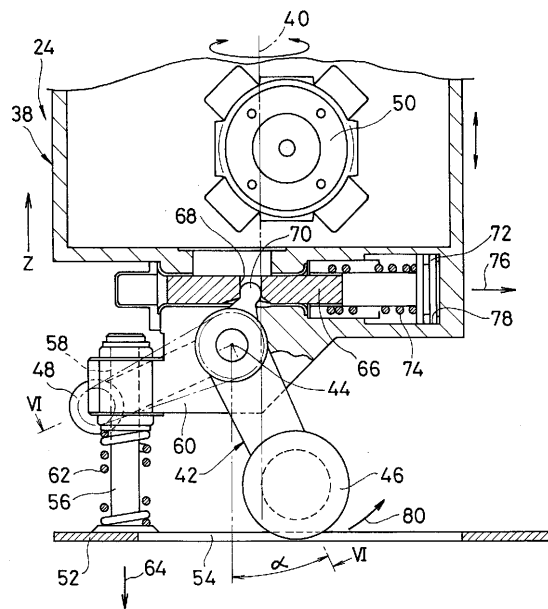
【図 3】



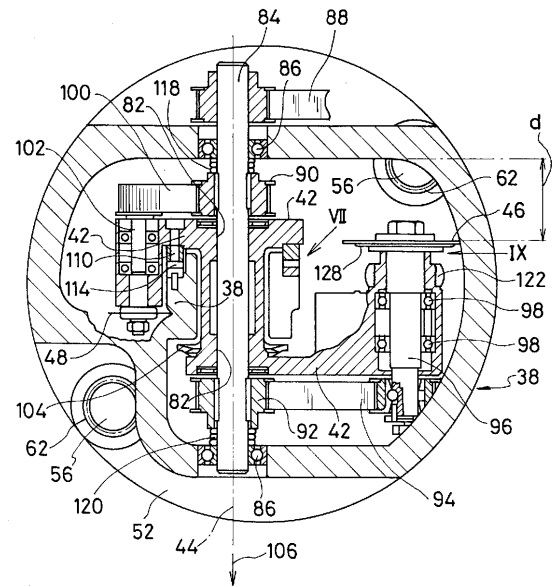
【図 4】



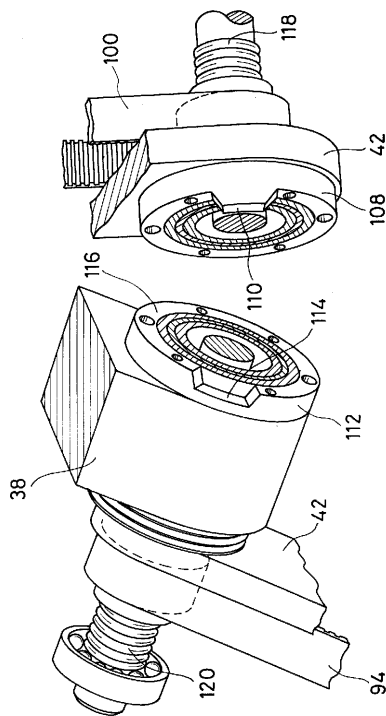
【図 5】



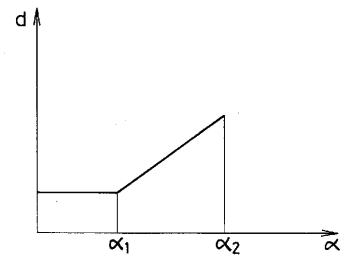
【図 6】



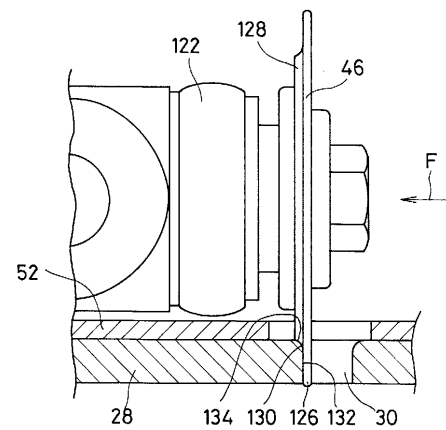
【図 7】



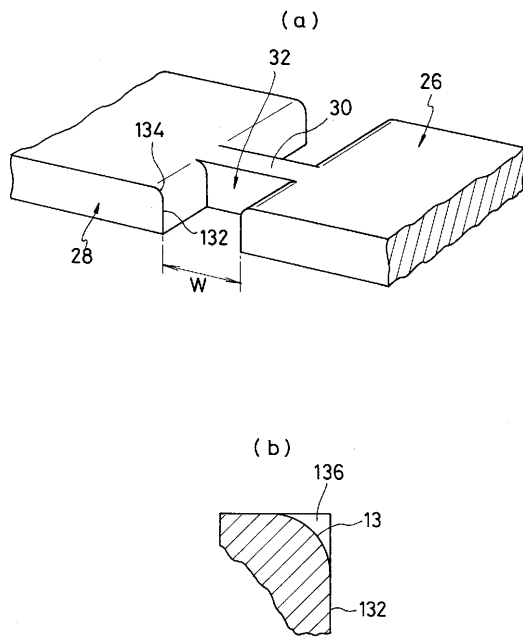
【図 8】



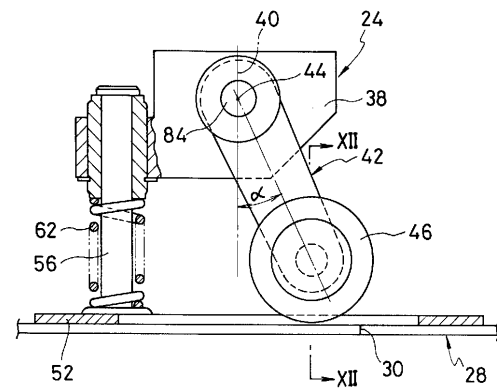
【図 9】



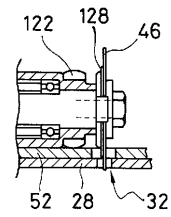
【図 10】



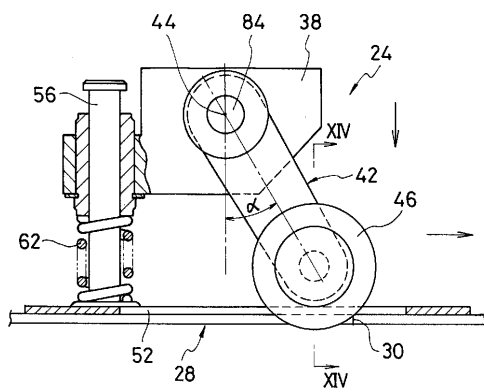
【図 11】



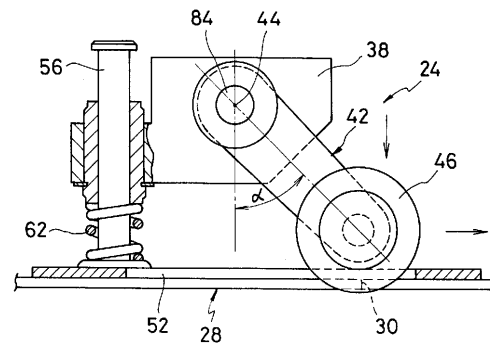
【図 12】



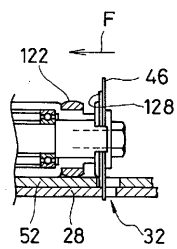
【図 13】



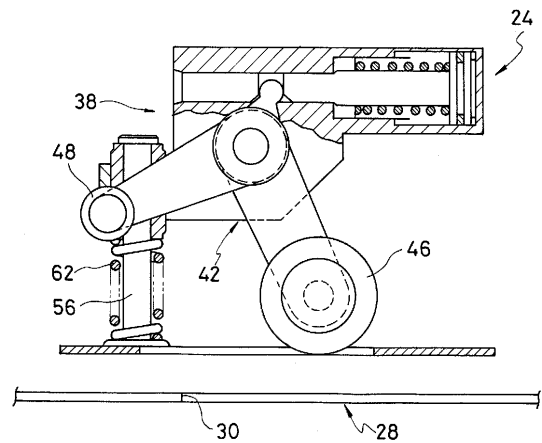
【図 15】



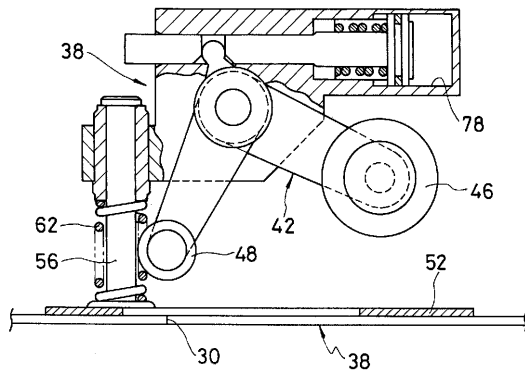
【図 14】



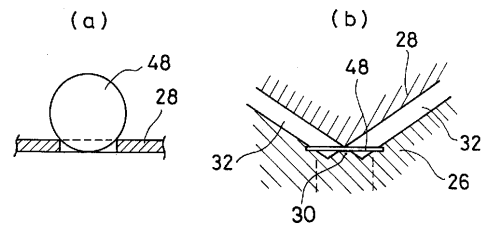
【図 16】



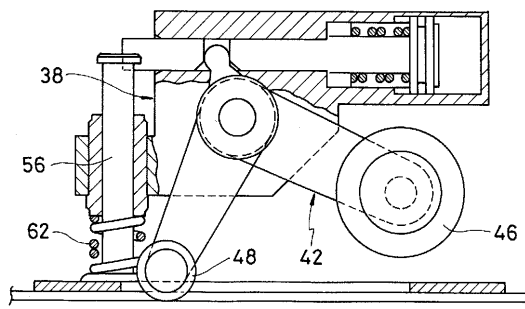
【図 17】



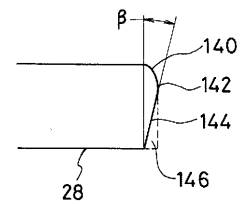
【図 19】



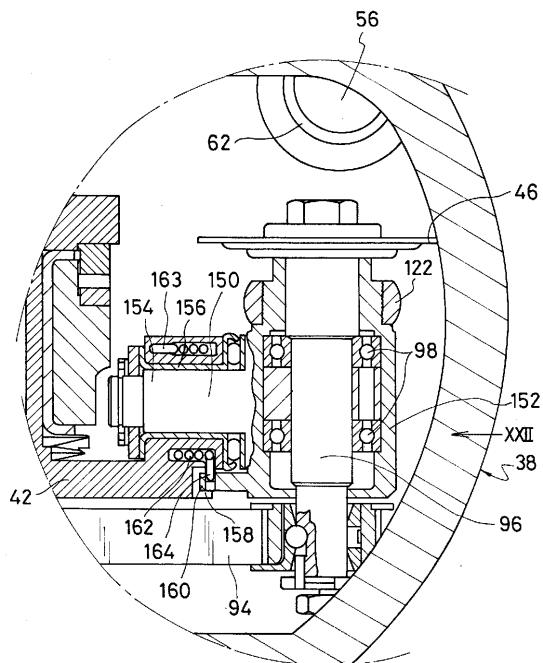
【図 18】



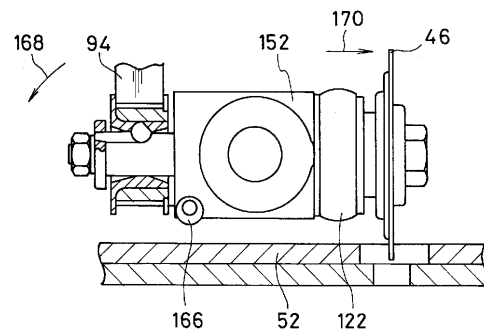
【図 20】



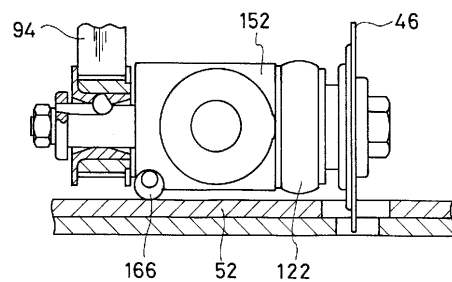
【図 21】



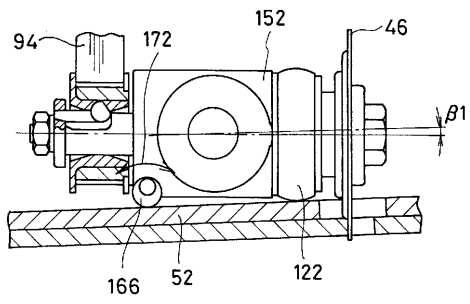
【図 22】



【図 23】



【図 24】



フロントページの続き

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 カツヒデ イトウ

イタリー トリノ ビノーボ 10048 ピア デボウシェ 29/A

(72)発明者 フランコ アジナロ

イタリー トリノ コレーニョ 10093 コルソ フランチャ 65

審査官 金澤 俊郎

(56)参考文献 特開平03-227827(JP,A)

実開平05-053732(JP,U)

実開平02-117812(JP,U)

特開昭52-127689(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B21D 28/00 - 28/36

B23C 3/00