

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7475627号  
(P7475627)

(45)発行日 令和6年4月30日(2024.4.30)

(24)登録日 令和6年4月19日(2024.4.19)

(51)国際特許分類	F I
B 2 6 D 7/22 (2006.01)	B 2 6 D 7/22 B
B 2 6 F 1/40 (2006.01)	B 2 6 F 1/40 A
B 2 1 D 28/02 (2006.01)	B 2 1 D 28/02 A

請求項の数 18 (全30頁)

(21)出願番号 特願2019-215696(P2019-215696)	(73)特許権者 000109727 株式会社デュプロ 神奈川県相模原市中央区小山 4 丁目 1 番 6 号
(22)出願日 令和1年11月28日(2019.11.28)	
(65)公開番号 特開2021-84190(P2021-84190A)	
(43)公開日 令和3年6月3日(2021.6.3)	(72)発明者 大木 豊 神奈川県相模原市中央区小山 4 丁目 1 番 6 号 株式会社デュプロ内
審査請求日 令和4年11月25日(2022.11.25)	審査官 堀内 亮吾

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 打ち抜き装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下方向に対向配置された移動定盤及び対向定盤と、  
前記移動定盤を前記対向定盤に向けて上下動させる移動機構と、  
前記移動機構を制御する制御手段と、を備え、  
前記移動機構が、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧することで、前記移動定盤と前記対向定盤との少なくとも一方に取り付けられた抜型によって被加工物を所定の形状に打ち抜く打ち抜き装置において、  
前記移動機構は、前記移動定盤における水平方向の位置が互いに異なる複数の加圧部を前記対向定盤に向けて加圧するものであり、  
前記移動定盤と前記対向定盤との距離を測定する定盤間距離測定手段を前記加圧部と同数以上備え、  
前記制御部は、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧したときに前記定盤間距離測定手段の一つが測定した距離が距離閾値以下となったことを検出すると、当該定盤間距離測定手段に対する水平方向の距離が最も近い前記加圧部における加圧を停止するように前記移動機構を制御することを特徴とする打ち抜き装置。

【請求項 2】

請求項 1に記載の打ち抜き装置において、  
前記加圧部が、前記移動定盤の範囲に含まれる長方形の各頂点に位置する配置であることを特徴とする打ち抜き装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 の打ち抜き装置において、  
前記移動機構は、複数の前記加圧部をそれぞれ加圧する複数の加圧機構と、  
複数の前記加圧機構をそれぞれ駆動する複数の駆動源と、を有することを特徴とする打ち抜き装置。

**【請求項 4】**

請求項 3 の打ち抜き装置において、  
前記加圧機構は、前記駆動源の回転運動を偏心回転体によって前記移動定盤の上下運動に変換する偏心回転体駆動伝達機構であり、  
前記加圧機構が前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧する加圧動作では、  
前記加圧部が、前記偏心回転体駆動伝達機構の死点に到達しない停止位置まで変位することを特徴とする打ち抜き装置。

10

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の打ち抜き装置において、  
前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧したときに変形する加圧時変形部材の変形量を測定する変形量測定手段と、  
前記変形量測定手段が測定した測定変形量が変形閾値以上となったことを報知する報知手段と、を備えることを特徴とする打ち抜き装置。

**【請求項 6】**

請求項 5 の打ち抜き装置において、  
前記加圧部と同数以上の前記変形量測定手段を備え、  
前記制御手段は、前記変形量測定手段の一つが測定した前記変形量が前記変形閾値以上となったときに、当該変形量測定手段に対する水平方向の距離が最も近い前記加圧部における加圧を停止するように前記移動機構を制御することを特徴とする打ち抜き装置。

20

**【請求項 7】**

請求項 5 の打ち抜き装置において、  
前記加圧部と同数以上の前記変形量測定手段を備え、  
前記制御手段は、前記変形量測定手段の一つが測定した前記変形量が前記変形閾値以上となったときに、前記加圧部における加圧を停止するように前記移動機構を制御することを特徴とする打ち抜き装置。

30

**【請求項 8】**

請求項 6 または 7 の打ち抜き装置において、  
打ち抜き動作での前記加圧部のそれぞれの加圧量を調整する調整処理時に、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて移動させる加圧を行いながら、前記変形量測定手段による前記変形量の測定と、前記定盤間距離測定手段による距離の測定とを行い、  
前記定盤間距離測定手段が測定した測定距離が前記距離閾値以下となった場合は、加圧を停止して前記加圧部での加圧量に係る加圧情報を記憶し、  
前記測定距離が前記距離閾値以下となる前に、前記測定変形量が前記変形閾値以上となった場合は、前記加圧部での加圧を停止し、停止した前記加圧部の加圧を再開するか否かを選択させる表示を行い、  
加圧を再開する選択がされた場合は加圧を再開し、前記測定距離が前記距離閾値以下となったら加圧を停止して前記加圧情報を記憶し、前記測定距離が前記距離閾値以下となる前に前記測定変形量が前記変形閾値よりも大きな第二変形閾値以上となった場合は、加圧を停止して前記測定変形量が前記第二変形閾値以上となったことを報知することを特徴とする打ち抜き装置。

40

**【請求項 9】**

請求項 8 の打ち抜き装置において、  
前記調整処理時に前記移動定盤の移動を開始後、前記変形量測定手段が前記加圧時変形部材の変形を検知すると、前記移動定盤の移動速度を遅くすることを特徴とする打ち抜き装置。

50

## 【請求項 1 0】

請求項 8 または 9 の打ち抜き装置において、

前記調整処理時には、前記移動定盤と前記対向定盤との間に前記被加工物が位置する状態で、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて移動させ、前記調整処理時の前記移動定盤の移動速度は、連続処理時の前記打ち抜き動作のときの前記移動定盤の移動速度よりも遅いことを特徴とする打ち抜き装置。

## 【請求項 1 1】

請求項 8 乃至 1 0 の何れか一項に記載の打ち抜き装置において、

打ち抜き処理の回数を数え、所定の回数に到達したら報知する打ち抜き数到達報知手段を備え、

前記調整処理時に前記測定変形量が変形閾値以上となった加圧量で加圧する場合は、前記所定の回数を減ずる補正を行うことを特徴とする打ち抜き装置。

## 【請求項 1 2】

上下方向に対向配置された移動定盤及び対向定盤と、

前記移動定盤を前記対向定盤に向けて上下動させる移動機構と、

前記移動機構を制御する制御手段と、を備え、

前記移動機構が、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧することで、前記移動定盤と前記対向定盤との少なくとも一方に取り付けられた抜型によって被加工物を所定の形状に打ち抜く打ち抜き装置において、

前記移動機構は、前記移動定盤における水平方向の位置が互いに異なる複数の加圧部を前記対向定盤に向けて加圧するものであり、

前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧したときに変形する加圧時変形部材の変形量を測定する変形量測定手段と、

前記変形量測定手段が測定した測定変形量が変形閾値以上となったことを報知する報知手段と、を備えることを特徴とする打ち抜き装置。

## 【請求項 1 3】

上下方向に対向配置された移動定盤及び対向定盤と、

前記移動定盤を前記対向定盤に向けて上下動させる移動機構と、

前記移動機構を制御する制御手段と、を備え、

前記移動機構が、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧することで、前記移動定盤と前記対向定盤との少なくとも一方に取り付けられた抜型によって被加工物を所定の形状に打ち抜く打ち抜き装置において、

前記移動機構は、前記移動定盤における水平方向の位置が互いに異なる複数の加圧部を前記対向定盤に向けて加圧するものであり、

前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧したときに変形する加圧時変形部材の変形量を測定する変形量測定手段と、を備え、

前記制御手段は、前記変形量測定手段が測定した前記変形量が前記変形閾値以上となったときに、前記加圧部における加圧を停止するように前記移動機構を制御することを特徴とする打ち抜き装置。

## 【請求項 1 4】

請求項 1 2 または 1 3 の打ち抜き装置において、

前記加圧部と同数以上の前記変形量測定手段を備え、

前記制御手段は、前記変形量測定手段の一つが測定した前記変形量が前記変形閾値以上となったときに、前記加圧部における加圧を停止するように前記移動機構を制御することを特徴とする打ち抜き装置。

## 【請求項 1 5】

請求項 1 2 乃至 1 4 の何れか一項に記載の打ち抜き装置において、

前記移動定盤と前記対向定盤との距離を測定する定盤間距離測定手段を備え、

前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧したときに前記定盤間距離測定手段が測定した距離が距離閾値以下となったことを検出すると、前記移動機構による前記移動定盤の加

10

20

30

40

50

圧を停止することを特徴とする打ち抜き装置。

【請求項 16】

請求項 6 乃至 15 の何れか一項に記載の打ち抜き装置において、

前記加圧時変形部材は、前記対向定盤を保持する対向定盤保持部材、または、前記移動定盤を保持する移動定盤保持部材であることを特徴とする打ち抜き装置。

【請求項 17】

請求項 1 乃至 16 の何れか一項に記載の打ち抜き装置において、

前記移動定盤と前記対向定盤との間に対して前記被加工物を搬入及び搬出する搬送手段を備えることを特徴とする打ち抜き装置。

【請求項 18】

請求項 1 乃至 16 の何れか一項に記載の打ち抜き装置において、

前記対向定盤は、前記移動定盤の上方であって装置の筐体に固定された上方固定定盤であることを特徴とする打ち抜き装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、打ち抜き装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、上下方向に対向配置された移動定盤及び対向定盤と、移動定盤を対向定盤に向けて上下動させる移動機構と、移動機構を制御する制御手段と、を備え、移動機構が、移動定盤を対向定盤に向けて加圧することで、移動定盤と対向定盤との一方に取り付けられた抜型によって被加工物を所定の形状に打ち抜く打ち抜き装置が知られている。

【0003】

この種の打ち抜き装置として、特許文献 1 には、移動機構がリンク機構を備え、リンク機構のクランク軸が回転駆動することで、リンク機構が下部可動定盤を押し上げ、上部固定定盤との間の被加工物を抜型によって打ち抜く打ち抜き装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許 5399231 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

移動定盤を対向定盤に向けて移動する打ち抜き装置では、打ち抜き動作で、移動定盤を対向定盤に向けて加圧したときに、移動定盤を保持する移動定盤保持部材や対向定盤を保持する対向定盤保持部材が変形する。このような移動定盤を対向定盤に向けて加圧したときに変形する部材の変形量によっては、装置の破損や装置寿命の低下に繋がるおそれがある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決するために、本発明の一つ目の態様は、上下方向に対向配置された移動定盤及び対向定盤と、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて上下動させる移動機構と、前記移動機構を制御する制御手段と、を備え、前記移動機構が、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧することで、前記移動定盤と前記対向定盤との少なくとも一方に取り付けられた抜型によって被加工物を所定の形状に打ち抜く打ち抜き装置において、前記移動機構は、前記移動定盤における水平方向の位置が互いに異なる複数の加圧部を前記対向定盤に向けて加圧するものであり、前記移動定盤と前記対向定盤との距離を測定する定盤間距離測定手段を前記加圧部と同数以上備え、前記制御部は、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧したときに前記定盤間距離測定手段の一つが測定した距離が距離閾値以下

10

20

30

40

50

となったことを検出すると、当該定盤間距離測定手段に対する水平方向の距離が最も近い前記加圧部における加圧を停止するように前記移動機構を制御することを特徴とするものである。

また、本発明の他の態様は、上下方向に対向配置された移動定盤及び対向定盤と、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて上下動させる移動機構と、前記移動機構を制御する制御手段と、を備え、前記移動機構が、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧することで、前記移動定盤と前記対向定盤との少なくとも一方に取り付けられた抜型によって被加工物を所定の形状に打ち抜く打ち抜き装置において、前記移動機構は、前記移動定盤における水平方向の位置が互いに異なる複数の加圧部を前記対向定盤に向けて加圧するものであり、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧したときに変形する加圧時変形部材の変形量を測定する変形量測定手段と、前記変形量測定手段が測定した測定変形量が変形閾値以上となったことを報知する報知手段と、を備えることを特徴とする。

10

また、本発明のさらに他の態様は、上下方向に対向配置された移動定盤及び対向定盤と、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて上下動させる移動機構と、前記移動機構を制御する制御手段と、を備え、前記移動機構が、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧することで、前記移動定盤と前記対向定盤との少なくとも一方に取り付けられた抜型によって被加工物を所定の形状に打ち抜く打ち抜き装置において、前記移動機構は、前記移動定盤における水平方向の位置が互いに異なる複数の加圧部を前記対向定盤に向けて加圧するものであり、前記移動定盤を前記対向定盤に向けて加圧したときに変形する加圧時変形部材の変形量を測定する変形量測定手段と、を備え、前記制御手段は、前記変形量測定手段が測定した前記変形量が前記変形閾値以上となったときに、前記加圧部における加圧を停止するように前記移動機構を制御することを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、装置の破損や装置寿命の低下を抑制できる、という優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】ダイカットシステムの概略斜視図。

【図2】ダイカッターの正面図。

【図3】ダイカッターの上流側側面図。

30

【図4】ダイカッターの下流側側面図。

【図5】手前フレームと奥フレームとを非表示としたダイカッターの正面図。

【図6】手前フレームと奥フレームとを非表示としたダイカッターの背面図。

【図7】手前フレームと奥フレームとを非表示としたダイカッターの斜視図。

【図8】ダイカッターの上流側側面の模式図。

【図9】ダイカッターのブロック図。

【図10】昇降伝達機構の概略説明図。

【図11】下死点から上死点まで昇降伝達機構を駆動させたときの昇降伝達ロッドと円柱部との変位を示す説明図。

【図12】抜き高さ調整画面の説明図。

40

【図13】水平調整治具の斜視説明図。

【図14】水平調整治具の上面図と正面図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図面における部材の寸法は、理解を容易にするために適宜拡大、縮小して示される。また、各図面において実施の形態を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。

【0010】

以下、本発明に係る打ち抜き装置と、この打ち抜き装置を備えた打ち抜き処理システム

50

との一実施形態について説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本実施形態に係る打ち抜き処理システムであるダイカットシステム 5 0 0 の概略斜視図である。

ダイカットシステム 5 0 0 は、被加工物であるシート材の搬送方向上流側からシートフィーダー 2 0 0、レジスト装置 3 0 0、ダイカッター 1 0 0 及び排出処理装置 4 0 0 を備える。

【 0 0 1 2 】

ダイカットシステム 5 0 0 では、被加工物供給手段であるシートフィーダー 2 0 0 が、載置棚に載置されたシート材をレジスト装置 3 0 0 に向けて供給する。被加工物位置補正手段であるレジスト装置 3 0 0 は、シート材の搬送方向に平行な方向（図中の X 軸方向）に対するシート材の傾きや、幅方向（図中の Y 軸方向）のシート材の位置を調整し、ダイカッター 1 0 0 に向けてシート材を搬送する。打ち抜き手段であるダイカッター 1 0 0 は、レジスト装置 3 0 0 から供給されたシート材を一旦停止し、詳細は後述する固定定盤と移動定盤とで挟むことでシート材を固定定盤に装着された抜型の形状に打ち抜く処理を行う。排出処理装置 4 0 0 は、ダイカッター 1 0 0 で打ち抜き処理が施されて排出されるシート材を受け取る排出ユニットと、打ち抜き処理が施されたシート材を成果物と余剰部とに分離するセパレーターと、分離された成果物を集積するスタッカーとを備える。

図 1 に示すように、ダイカッター 1 0 0 は、その上面に操作パネル 1 0 1 を備える。

【 0 0 1 3 】

次に、ダイカッター 1 0 0 について説明する。

図 2 ～ 図 7 は、外装カバーを取り外した状態のダイカッター 1 0 0 の説明図である。図 2 は、ダイカッター 1 0 0 の正面図である。図 3 は、図 2 中の右側から見たダイカッター 1 0 0 の上流側側面図、図 4 は、図 2 中の左側から見たダイカッター 1 0 0 の下流側側面図である。図 5 は、図 2 の正面図から手前フレーム 5 と奥フレーム 6 とを非表示としたダイカッター 1 0 0 の正面図であり、図 6 は、図 5 に示す状態の手前フレーム 5 と奥フレーム 6 とを非表示としたダイカッター 1 0 0 の背面図である。また、図 7 は、手前フレーム 5 と奥フレーム 6 とを非表示としたダイカッター 1 0 0 の斜視図である。

図 8 は、図 3 に示すダイカッター 1 0 0 の上流側側面図を模式的に示した説明図である。

【 0 0 1 4 】

図 2 ～ 図 7 に示すように、ダイカッター 1 0 0 は、装置のフレーム（ 5 , 6 , 7 等）に対して上下動可能な移動定盤 1 と、移動定盤 1 の上方に対向配置された装置のフレームに対して固定された固定定盤 2 と、を備える。

ダイカッター 1 0 0 は、金属製のフレーム構造として、架台フレーム 7、手前フレーム 5、奥フレーム 6、上流ガイドフレーム 2 1 及び下流ガイドフレーム 2 3 を備える。架台フレーム 7 は、移動用のキャスターと、移動防止固定機構とを有する。手前フレーム 5 及び奥フレーム 6 は、板状部材であって、その下部が架台フレーム 7 に固定されている。上流ガイドフレーム 2 1 及び下流ガイドフレーム 2 3 は、装置の幅方向に延在し、その両端が手前フレーム 5 と奥フレーム 6 とに固定された角棒状の部材である。

固定定盤 2 は、手前フレーム 5 及び奥フレーム 6 の上部に固定されている。また、図 8 に示すように、切断刃 8 1 を有する抜型 8 は、ステンレス板 8 2 を挟んで固定定盤 2 の下面に固定されている。一方、移動定盤 1 の上面には面板 9 が固定されている。

【 0 0 1 5 】

ダイカッター 1 0 0 は移動定盤 1 を上下動させる移動機構として、四つの昇降伝達機構 4（ 4 a、 4 b、 4 c、 4 d ）と、四つのプレスモータ 3（ 3 a、 3 b、 3 c、 3 d ）と、を備える。移動定盤 1 は、その下部に、軸方向が搬送方向に平行な四つの円柱部 1 0（ 1 0 a、 1 0 b、 1 0 c、 1 0 d ）が固定されている。昇降伝達機構 4 は、入力された回転運動を上下方向の往復運動に変換するクランク機構の構成を備え、プレスモータ 3 が回転駆動し、昇降伝達機構 4 が昇降運動を円柱部 1 0 に伝達することで、移動定盤 1 が上下方向に移動する。

10

20

30

40

50

図 2 ~ 図 7 は、四つ全ての円柱部 1 0 が昇降伝達機構 4 の下死点に位置する状態であり、移動定盤 1 の可動範囲で、移動定盤 1 が固定定盤 2 から最も離れた状態の説明図である。

図 8 は、移動定盤 1 が上部停止位置まで上昇し、抜型 8 の切断刃 8 1 によってシート材 S を打ち抜いた状態の説明図である。

【 0 0 1 6 】

移動定盤 1 は、図 3 に示すように、搬送方向上流側の面の幅方向の中央部に、図中の X 軸に平行で搬送方向上流側に突き出した上流側被ガイド軸 1 1 を備える。また、移動定盤 1 は、図 4 に示すように、搬送方向下流側の面の幅方向の中央部に、図中の X 軸に平行で搬送方向下流側に突き出した下流側被ガイド軸 1 2 を備える。上流側被ガイド軸 1 1 及び下流側被ガイド軸 1 2 には上流側被ガイドベアリング 1 1 a 及び下流側被ガイドベアリン

10

【 0 0 1 7 】

図 3 に示すように、上流ガイドフレーム 2 1 の幅方向の中央部には、上流側ガイド部 2 2 を備える。上流側ガイド部 2 2 は、搬送方向下流側に突き出し、上下方向に延在する二本の上流側ガイドレール 2 2 a を備え、二本の上流側ガイドレール 2 2 a で上流側被ガイドベアリング 1 1 a を挟むように係合することで、上流側被ガイド軸 1 1 の幅方向の移動を規制する。

また、図 4 に示すように、下流ガイドフレーム 2 3 の幅方向の中央部には、下流側ガイド部 2 4 を備える。下流側ガイド部 2 4 は、搬送方向上流側に突き出し、上下方向に延在する二本の下流側ガイドレール 2 4 a を備え、二本の下流側ガイドレール 2 4 a で下流側被ガイドベアリング 1 2 a を挟むように係合することで、下流側被ガイド軸 1 2 の幅方向の移動を規制する。

20

上流側ガイド部 2 2 及び下流側ガイド部 2 4 によって上流側被ガイド軸 1 1 及び下流側被ガイド軸 1 2 の幅方向の移動を規制することで、移動定盤 1 が上下動する際の移動定盤 1 の幅方向の変位を防止できる。

【 0 0 1 8 】

ダイカッター 1 0 0 は、移動定盤 1 に対して幅方向の奥側にシート材 S を搬送する搬送ベルト対 ( 1 4 、 1 5 ) を備える。また、この搬送ベルト対の駆動源であるベルト駆動モータ 1 3 と、駆動力を伝達するベルト駆動伝達機構 1 6 とを備える。ベルト駆動モータ 1 3 を駆動することで、搬送下ベルト 1 4 と搬送上ベルト 1 5 とが同じ表面移動速度で無端

30

【 0 0 1 9 】

搬送下ベルト 1 4 と搬送上ベルト 1 5 とは、複数の張架ローラに張架される。この張架ローラのうちの一部分が、搬送下ベルト 1 4 の上部張架面と搬送上ベルト 1 5 の下部張架面との間でシート材 S を挟む面を水平に形成するように、搬送下ベルト 1 4 と搬送上ベルト 1 5 との経路を規定する。このシート材 S を挟む面を形成する張架ローラは、上下動可能なローラ保持部材に支持されている。

打ち抜き処理を行う際には、移動定盤 1 と固定定盤 2 との間までシート材 S を搬送し、搬送下ベルト 1 4 と搬送上ベルト 1 5 を停止する。移動定盤 1 は、幅方向の奥側に突き出した不図示の突出部を備え、移動定盤 1 が上昇すると、突出部がローラ保持部材を押し上げて、ローラ保持部材が保持する張架ローラによって形成される張架面を移動定盤 1 とともに上昇させる構成となっている。これにより、移動定盤 1 の上昇に合わせて、加工対象のシート材 S を固定定盤 2 に向けて上昇させることができる。

40

【 0 0 2 0 】

搬送ベルト対 ( 1 4 、 1 5 ) で挟んだシート材 S を上下方向に移動させる構成としては、ベルト駆動機構 ( ベルト駆動モータ 1 3 、 ベルト駆動伝達機構 1 6 ) を含めて、搬送ベルト対 ( 1 4 、 1 5 ) を上下方向に移動可能な保持ユニットに保持させてもよい。この場合、移動定盤 1 の突出部でベルト駆動機構を含めた搬送ベルト対を保持する保持ユニットを押し上げる構成となる。

50

## 【 0 0 2 1 】

図 9 は、ダイカッター 1 0 0 のブロック図である。

ダイカッター 1 0 0 の制御部 3 0 は、操作パネル 1 0 1 や後端検知センサ 2 5 からの出力に基づいて、四つのプレスモータ 3 ( 3 a ~ 3 d ) とベルト駆動モータ 1 3 との駆動を制御する。本実施形態のダイカッター 1 0 0 では、制御部 3 0 が、四つのプレスモータ 3 ( 3 a ~ 3 d ) をそれぞれ独立して駆動制御可能となっている。

## 【 0 0 2 2 】

次に、打ち抜き処理を行う際の準備作業について説明する。

シートフィーダー 2 0 0 では、打ち抜き加工を施すシート材 S の束を載置棚に載置する。

## 【 0 0 2 3 】

ダイカッター 1 0 0 では、抜型 8 を固定定盤 2 にセットし、面板 9 を移動定盤 1 にセットする。抜型 8 や面板 9 をセットする際には、排出処理装置 4 0 0 の最もダイカッター 1 0 0 寄りの位置に設けられている排出ユニットを、手動または電動で下降させる。これにより、固定定盤 2 と移動定盤 1 との間のシート材 S を通過させる空間の出口側が開かれ、外部からのアクセスが可能となる。

## 【 0 0 2 4 】

固定定盤 2 の下方には、抜型 8 を搬送方向に沿う方向にスライドさせることができる型スライドガイドを備える。抜型 8 を装置本体の搬送方向下流側から固定定盤 2 の下方の空間に挿入することで、抜型 8 が型スライドガイドに沿って搬送方向の上流側に向けてスライドする。抜型 8 の挿入方向の先端が型突き当て板 1 9 に突き当たるまで抜型 8 を挿入し、型固定レバー 1 7 を引き下げて図 2 等に示す状態にすることで、型固定部材 1 8 が抜型 8 を型突き当て板 1 9 に突き当て、且つ、抜型 8 を固定定盤 2 の下面に突き当てた状態でロックされる。これにより、抜型 8 を固定定盤 2 に対して固定する。

## 【 0 0 2 5 】

抜型 8 についての情報を呼び出すためのバーコード等の識別子が抜型 8 に付与されている場合は、ハンディースキャナ等の読み取り手段で識別子を読み取った後に抜型 8 を固定定盤 2 にセットする。

## 【 0 0 2 6 】

抜型 8 と面板 9 とをセットした後は、排出ユニットを所定の位置まで手動または電動で上昇させる。

## 【 0 0 2 7 】

次に、操作パネル 1 0 1 や外部入力装置を用いてジョブ設定を行う。設定内容としては、シート材 S のサイズ、抜型 8 の切断刃 8 1 の高さ、抜型 8 のシートの厚さ、打ち抜き回数、抜型基準位置及びシート基準位置等を挙げることができる。

ここで、抜型 8 のシートの厚さとは、抜型 8 の上面に固定されるステンレス板 8 2 と、このステンレス板 8 2 の上面に固定され、抜型 8 の切断刃 8 1 の配置が描かれた画像シートと、画像シートの上面を覆う保護シートと、の厚さの総和である。

抜型 8 は、その上面にステンレス板 8 2、必要に応じシムテープが貼り付けられた画像シート、保護シートの順に積層した状態でダイカッター 1 0 0 に対して挿脱される。

## 【 0 0 2 8 】

ステンレス板 8 2 は、抜型 8 の切断刃 8 1 が、面板 9 に押し上げられて抜型 8 の裏面 ( 上面 ) から突き出すことを防止する部材である。画像シートは、抜型 8 の切断刃 8 1 の配置を確認できるものであり、切断刃 8 1 の配置から打ち抜き圧が不足する箇所が分かる場合に、ムラ取り用のシムテープを画像シートの上面に貼り付けておくことができる。保護シートは、ムラ取り用のシムテープを貼った画像シートの上面を覆って保護するため、抜型 8 をセットするためにスライドさせた際に、ムラ取り用のシムテープが固定定盤 2 の下面と擦れて剥がれることを防止できる。

## 【 0 0 2 9 】

上述した抜型基準位置及びシート基準位置は、打ち抜き処理時のシート材 S の停止位置が、シート材 S 上の切断されるべき位置と抜型 8 の切断刃 8 1 の位置とが合致する停止位

10

20

30

40

50



置となるようにするためにジョブ設定で入力する基準値である。

シート材 S は、搬送ベルト対 ( 1 4、1 5 ) よりも上流側に配置された後端検知センサ 2 5 がシート材 S の後端を検知してから、所定の停止パルス数を取得した時点で停止し、その停止位置で打ち抜きが行われる。

ジョブ設定において、作業者は、抜型 8 の切断刃 8 1 のうちの任意の刃基準点を抽出し、その刃基準点から、抜型 8 の上流側端部までの距離である抜型基準位置を入力する。また、作業者は、打ち抜かれるシート材 S 上の切断されるべき位置のうち、上記の刃基準点に対応する被切断基準点を抽出し、その被切断基準点から、打ち抜かれるシート材 S の上流側端部までの距離であるシート基準位置を入力する。

制御部 3 0 は、入力された抜型基準位置とシート基準位置とに基づいて、刃基準点と被切断基準点とが合致する停止位置でシート材 S が停止するように、上記の停止パルス数を算出し、設定する。この処理によって、打ち抜き処理時の、抜型 8 の切断刃 8 1 と、シート材 S 上の切断されるべき位置とを一致させることができる。

#### 【 0 0 3 0 】

ダイカッター 1 0 0 で実行させるジョブが、シート材 S に筋を付ける筋付け処理を含む場合には、面板 9 に筋付け対向凹部材を固定する作業を行う。この作業では、筋付け対向凹部材の下面に両面テープを貼り、抜型 8 に設けられた筋付け凸部に対して筋付け対向凹部材とクリップとを取り付ける。この状態で筋付け凹部転写ボタンが操作されると、移動定盤 1 が打ち抜き処理動作よりも少ない移動量で移動し、面板 9 が対向凹部材の下面に接触し、両面テープによって対向凹部材を面板 9 に貼り付ける。貼り付けた対向凹部材にはクリップが残っているので、移動定盤 1 から面板 9 を取り外し、不要部材であるクリップを除去し、面板 9 を移動定盤 1 に固定する。

#### 【 0 0 3 1 】

ダイカッター 1 0 0 では、上述した各種の設定の後、シート材 S を連続的に搬送して連続的に打ち抜き処理を行う量産処理の前に、適切な打ち抜きが行えるように調整処理を行う。

#### 【 0 0 3 2 】

調整処理では、シート材 S を一枚だけ給送し、打ち抜き処理を行うテスト給送を行う。テスト給送では、ダイカッター 1 0 0 による打ち抜き処理は行うが、セパレーターによる分離処理を行わず、打ち抜き処理の成果物と余剰部とが一分離されていない状態のものをスタッカーに排出する。

作業者が操作パネル 1 0 1 のテスト給送ボタンを押すことで、テスト給送を行い、テスト給送での成果物を作業者が見て各部の調整を行う。必要に応じて、テスト給送と調整操作とを繰り返す。

#### 【 0 0 3 3 】

調整操作は、操作パネル 1 0 1 で行うが、外部入力装置で行ってもよい。

調整する対象は、シート材 S の幅方向の位置、搬送方向に対するシート材 S の傾き ( スキュー )、打ち抜き時に停止させたときのシート材 S の搬送方向の位置等である。また、本実施形態のダイカッター 1 0 0 は、詳細は後述するように、抜きムラを補正する調整も操作パネル 1 0 1 の操作で行うことができる。作業者は、このような調整操作を、テスト給送で得られたシート材 S を目視し、その抜きずれ、抜きムラに基づいて行う。

#### 【 0 0 3 4 】

調整処理後、作業者が操作パネル 1 0 1 で、処理枚数と処理速度を入力し、スタートボタンを押すことで、量産処理を実行する。量産処理は、入力された処理枚数の処理満了、エラーの検出または作業者によるストップボタンの操作によって停止する。

スタートボタン及びストップボタンを、操作パネル 1 0 1 だけでなく、シートフィーダー 2 0 0 の操作部にも設け、どちらからでも操作可能としてもよい。

#### 【 0 0 3 5 】

次に、ダイカッター 1 0 0 での打ち抜き処理の動作について説明する。

操作パネル 1 0 1 のスタートボタンが押されると、シートフィーダー 2 0 0 からシート

10

20

30

40

50

材 S が送られ、レジスト装置 3 0 0 でシート材 S の傾きや幅方向の位置が補正され、ダイカッター 1 0 0 にシート材 S が供給される。ダイカッター 1 0 0 では、ベルト駆動モータ 1 3 が駆動し、搬送ベルト対の搬送下ベルト 1 4 及び搬送上ベルト 1 5 が無端移動を開始する。そして、レジスト装置 3 0 0 から供給されたシート材 S を搬送ベルト対で挟んで搬送する。搬送ベルト対の上流側に配置された後端検知センサ 2 5 でシート材 S の後端を検知してから所定のタイミング経過後にベルト駆動モータ 1 3 を停止する。これにより、搬送ベルト対で挟んだシート材 S を移動定盤 1 と固定定盤 2 との間の打ち抜き位置に停止させる。

【 0 0 3 6 】

次に、四つのプレスモータ 3 を駆動し、移動定盤 1 を上昇させる。移動定盤 1 が上昇すると、移動定盤 1 の突出部が上述したローラ保持部材を押し上げ、搬送高さにあったシート材 S も上昇する。四つのプレスモータ 3 をそれぞれ所定の回転量だけ正転駆動して停止することで、移動定盤 1 が上部停止位置に到達し、シート材 S が抜型 8 の切断刃 8 1 の形状に打ち抜かれる。

【 0 0 3 7 】

次に、四つのプレスモータ 3 が所定の回転量だけ逆転駆動して停止することで、移動定盤 1 が下降して下部停止位置に到達する。このとき、ローラ保持部材も移動定盤 1 とともに下降し、シート材 S が搬送高さまで下降する。この後、ベルト駆動モータ 1 3 の駆動を再開することで、打ち抜き処理を施したシート材 S を排出処理装置 4 0 0 に搬送するとともに、レジスト装置 3 0 0 から供給される後続のシート材 S を搬送ベルト対で挟んで打ち抜き位置まで搬送する。

量産処理の際には、これらの動作を繰り返す。

【 0 0 3 8 】

上述した説明では、ベルト駆動モータ 1 3 が停止後にプレスモータ 3 を正転駆動させ、プレスモータ 3 の逆転駆動を停止後にベルト駆動モータ 1 3 の駆動を再開させているが、モータの駆動タイミングとしてはこれに限るものではない。詰まり等のシート材 S の搬送不良が生じない範囲で、ベルト駆動モータ 1 3 の停止前にプレスモータ 3 を正転駆動させてもよいし、プレスモータ 3 の逆転駆動の停止前にベルト駆動モータ 1 3 の駆動を再開させてもよい。ベルト駆動モータ 1 3 の駆動期間とプレスモータ 3 の駆動期間とが重なる期間を設けることで、処理速度の向上を図ることができる。

【 0 0 3 9 】

次に、打ち抜き動作の際のプレスモータ 3 の動きについて説明する。

ベルト駆動モータ 1 3 の駆動時には、昇降伝達機構 4 が下部停止位置で待機するように、制御部 3 0 は、サーボモータであるプレスモータ 3 の回転位置が下部停止位置に対応した下基準回転位置となるように回転位置を制御する。

【 0 0 4 0 】

後端検知センサ 2 5 でシート材 S の後端の通過を検知してから所定のタイミング経過後にベルト駆動モータ 1 3 を停止し、プレスモータ 3 の正回転を開始する。そして、昇降伝達機構 4 が上部停止位置となるように、プレスモータ 3 を上基準回転位置まで正回転させて停止する。

四つすべてのプレスモータ 3 の回転位置が上基準回転位置となり、正回転が停止すると、所定時間 ( 2 0 [ m s e c ( ミリ秒 ) ] ) 待機し、その後は、逆回転を開始する。四つプレスモータ 3 は下基準回転位置まで逆回転すると停止する。

このように四つのプレスモータ 3 が、下基準回転位置から上基準回転位置まで回転する正回転と、上基準回転位置から下基準回転位置まで回転する逆回転と、を繰り返すことで、打ち抜き処理を行う。

【 0 0 4 1 】

図 1 0 は、四つの昇降伝達機構 4 のうちの一つの概略説明図である。図 1 0 ( a ) は、X - Z 平面の説明図、図 1 0 ( b ) は、Y - Z 平面の説明図、図 1 0 ( c ) は、斜視図である。

10

20

30

40

50

図 10 に示すように、昇降伝達機構 4 は、回転出力ギヤ 31 と係合する回転入力ギヤ 41 と、回転入力ギヤ 41 とともに回転する偏心シャフト 44 と、架台フレーム 7 に固定され、偏心シャフト 44 の回転軸部 441 を回転可能に保持するシャフト保持部 42 と、を備える。さらに、昇降伝達機構 4 は、下部が偏心シャフト 44 の偏心軸部 442 と係合し、上部が移動定盤 1 の円柱部 10 と係合する昇降伝達ロッド 43 を備える。

【0042】

図 11 は、円柱部 10 が下死点から上死点まで移動するように、偏心シャフト 44 を回転軸部 441 の中心線周りで回転させたときの昇降伝達ロッド 43 と円柱部 10 との変位を示す説明図である。図 11 (a) は、円柱部 10 が下死点に位置する状態の説明図、図 11 (b) は、円柱部 10 が下死点と上死点との中間に位置する状態の説明図、図 11 (c) は、円柱部 10 が上死点に位置する状態の説明図である。

10

【0043】

偏心シャフト 44 は、シャフト保持部 42 に係合する回転軸部 441 と、昇降伝達ロッド 43 に係合する偏心軸部 442 とで中心線の位置が異なる部材である。回転入力ギヤ 41 は、回転軸部 441 と中心線の位置が一致する。

【0044】

プレスモータ 3 が回転駆動して回転出力ギヤ 31 が回転すると、回転入力ギヤ 41 が回転し、回転入力ギヤ 41 が固定された偏心シャフト 44 は、回転軸部 441 の中心線周りで回転する。これにより、偏心軸部 442 が回転軸部 441 の中心軸周りを回転移動し、偏心軸部 442 に係合する昇降伝達ロッド 43 と、昇降伝達ロッド 43 に係合する円柱部 10 とが移動する。このとき、円柱部 10 を有する移動定盤 1 は、上流側ガイド部 22 及び下流側ガイド部 24 によって幅方向 (図 11 中の左右方向、Y 軸に平行な方向) への移動が規制され、円柱部 10 も幅方向へは移動しない。このため、偏心シャフト 44 の回転によって偏心軸部 442 が上下方向及び幅方向に変位すると、図 11 (b) に示すように、昇降伝達ロッド 43 が傾きつつ、円柱部 10 は上下方向のみに移動する。

20

【0045】

本実施形態の偏心シャフト 44 は、回転軸部 441 の中心軸と偏心軸部 442 の中心軸との偏心量が 15 [mm] である。このため、図 11 (a) に示す下死点の状態から図 11 (c) に示す上死点の状態まで偏心シャフト 44 を回転させたときの円柱部 10 の変位量である上下可動範囲 H は、30 [mm] である。

30

【0046】

移動定盤 1 を移動させる移動機構は、複数の加圧部としての四箇所の円柱部 10 を、それぞれ独立して加圧する複数の加圧機構としての四つの昇降伝達機構 4 (4a ~ 4d) と、これらをそれぞれ駆動する複数の駆動源としての四つのプレスモータ 3 (3a ~ 3d) とを有する。

制御部 30 は、四つのプレスモータ 3 をそれぞれ独立して駆動を制御することができるため、上部停止位置に対応する上基準回転位置をプレスモータ 3 毎に変更することができる。これにより、上部停止位置のときの円柱部 10 の高さを個別に変更することができる。

【0047】

本実施形態のダイカッター 100 では、偏心シャフト 44 を一回転させるような制御を行わず、円柱部 10 が下死点と上死点との間に挟まれた範囲である下部停止位置と上部停止位置との間を行き来する制御を行う。

40

偏心シャフト 44 の回転角度  $\theta$  について、円柱部 10 が下死点のときを  $\theta = 0 [^\circ]$  とすると、円柱部 10 が上死点のときは  $\theta = 180 [^\circ]$  となる。ここで、円柱部 10 が下部停止位置のときの偏心シャフト 44 の回転角度を  $\theta_1$ 、円柱部 10 が上部停止位置のときの回転角度を  $\theta_2$ 、とすると、以下の (1) 式の関係が成り立つ。

$$0 [^\circ] < \theta_1 < \theta_2 < 180 [^\circ] \quad \cdots (1)$$

【0048】

このように、上部停止位置の回転角度を上死点の回転角度よりも小さくすることにより、円柱部 10 が上部停止位置のときの回転角度「 $\theta_2$ 」の変更が可能となり、上部停止位

50

置のときの円柱部 10 の位置を調整することが可能となる。

加圧する際には、昇降伝達機構 4 のホームポジションである円柱部 10 が下部停止位置に位置する状態に対応した下基準回転位置の状態の四つのプレスモータ 3 を同じ速度で正回転させる。そして、昇降伝達機構 4 の上部停止位置に対応した上基準回転位置まで回転したプレスモータ 3 から順次停止する。四つのプレスモータ 3 の 2 が互いに相違している場合は、下基準回転位置から上基準回転位置までの回転量が大きいプレスモータ 3 は他のプレスモータ 3 よりも停止タイミングが遅くなる。

これに対して、下基準回転位置から上基準回転位置までの回転量をそれぞれ算出し、回転量が大きいプレスモータ 3 ほど回転速度を速くして、全てのプレスモータ 3 について、下基準回転位置から上基準回転位置までの駆動時間が同じ時間なるように制御してもよい。

10

【0049】

上述したように、本実施形態のダイカッター 100 は、上部停止位置に対応する上基準回転位置をプレスモータ 3 毎に変更することができ、上部停止位置のときの円柱部 10 の高さを個別に変更することができる。

このような構成により、一つのプレスモータ 3 の上基準回転位置のときの回転量を大きくする変更を行うことで、上基準回転位置のときの偏心シャフト 44 の回転角度「2」の値が大きくなり、上部停止位置のときの円柱部 10 の位置が高くなる。これにより、上部停止位置のときの位置が高くなった円柱部 10 の鉛直上方において、打ち抜き処理時の面板 9 と抜型 8 との当接圧である打ち抜き圧を高くすることができる。

【0050】

20

このように、打ち抜き処理時の面板 9 と抜型 8 との当接圧を部分的に高くできる構成では、テスト給送の際に抜きムラが生じた箇所の下方の円柱部 10 の上部停止位置が高くなるように、プレスモータ 3 の上基準回転位置の回転量を大きくすることで、抜きムラを解消する補正が可能となる。

【0051】

すなわち、従来のダイカッターで、ムラ取り用のシムテープを抜型 8 の裏に貼って調整していた打ち抜き圧を、プレスモータ 3 の上基準回転位置の回転量を変更することで調整が可能となる。

例えば、テスト給送で出力したシート材 S の手前上流側に抜きムラが生じた場合、第一プレスモータ 3 a の上基準回転位置の回転量を大きくする設定を行う。これにより、第一昇降伝達機構 4 a の偏心シャフト 44 の回転角度「2」の値が大きくなり、上部停止位置のときの第一円柱部 10 a の位置を設定前よりも高くすることができる。そして、打ち抜き処理時のシート材 S の手前上流側の打ち抜き圧を上昇させることができ、抜きムラの解消を図ることができる。

30

【0052】

操作パネル 101 で抜きムラを補正する際には、操作パネル 101 上に四隅を示し、作業者が抜き圧を変更したい隅部を選択して、当該隅部の抜き圧を変更する画面を表示する。

図 12 は、操作パネル 101 で抜きムラの補正を行う「抜き高さ調整」の操作パネル 101 の表示画面（抜き高さ調整画面）の説明図である。

抜き高さ調整は、テスト給送を行った成果物に対して、抜きが不足している箇所の加圧量を大きくする調整の際に利用する。本実施形態では四つのプレスモータ 3 の回転量をそれぞれ調整可能であるため、四隅に抜き高さの可変値を持つ。

40

【0053】

図 12 に示す表示画面では、その中央部に抜き高さ分布表示部 75 がある。

抜き高さ分布表示部 75 の右下には、第一プレスモータ 3 a の調整値を示す右前抜き高さ調整値表示窓 70 があり、その上下に移動定盤 1 の右前の抜き高さ（上部停止位置）を上昇させる右前抜き高さ上昇ボタン 71 と、右前の抜き高さを下降させる右前抜き高さ下降ボタン 72 と、を有する。

抜き高さ分布表示部 75 の左下には、第二プレスモータ 3 b の調整値を示す左前抜き高さ調整値表示窓 64 があり、その上下に移動定盤 1 の左前の抜き高さを上昇させる左前抜

50

き高さ上昇ボタン 6 5 と、左前の抜き高さを下降させる左前抜き高さ下降ボタン 6 6 と、を有する。

抜き高さ分布表示部 7 5 の右上には、第三プレスモータ 3 c の調整値を示す右奥抜き高さ調整値表示窓 6 7 があり、その上下に移動定盤 1 の右奥の抜き高さを上昇させる右奥抜き高さ上昇ボタン 6 8 と、右奥の抜き高さを下降させる右奥抜き高さ下降ボタン 6 9 と、を有する。

抜き高さ分布表示部 7 5 の左上には、第四プレスモータ 3 d の調整値を示す左奥抜き高さ調整値表示窓 6 1 があり、その上下に移動定盤 1 の左奥の抜き高さを上昇させる左奥抜き高さ上昇ボタン 6 2 と、左奥の抜き高さを下降させる左奥抜き高さ下降ボタン 6 3 と、を有する。

#### 【 0 0 5 4 】

さらに、抜き高さ分布表示部 7 5 の中央上方には、四箇所全ての抜き高さを上昇させる全体抜き高さ上昇ボタン 7 3 と、四箇所全ての抜き高さを下降させる全体抜き高さ下降ボタン 7 4 と、を備える。

本実施形態では、抜き高さの四隅の調整単位は「 0 . 0 1 [ mm ] 」であり、調整範囲は「 0 . 0 0 ~ 2 . 5 0 [ mm ] 」であるがこれに限るものではない。

本実施形態では、面板 9 が平面の状態を保つために、四隅のうちの抜き高さを調整する隅の対角の隅を支点とし、他の二つの隅を追従するように変化させる。

図 1 2 に示す例では、左奥の隅を「 0 . 0 9 」上昇させる調整をしている。この調整では、右前の隅は支点となるため調整値は変化せず、「 0 . 0 0 」のままである。一方、他の二つの隅（左前の隅、右奥の隅）は、左奥の隅の上昇に追従して上昇する。

#### 【 0 0 5 5 】

抜き高さ分布表示部 7 5 は、移動定盤 1 の上面の高さの分布の概略を示しており、移動定盤 1 の上面を 1 6 の領域に分け、四隅の調整値の値に基づいて算出された各領域の高さを表示している。

図 1 2 では、抜き高さ分布表示部 7 5 で抜き高さの分布を数値で示しているが、抜き高さの分布をカラー化して表示してもよい。

#### 【 0 0 5 6 】

図 1 2 に示す抜き高さ調整画面で、抜き圧を大きくする設定が入力された場合には、制御部 3 0 は、対応するプレスモータ 3 の上基準回転位置の回転量を大きくするように設定を変更する。また、抜き圧を小さくする設定が入力された場合には、制御部 3 0 は、対応するプレスモータ 3 の上基準回転位置の回転量を小さくするように設定を変更する。そして、打ち抜き処理の際に、制御部 3 0 は、プレスモータ 3 毎に設定した上基準回転位置まで正回転させる制御を行う。

#### 【 0 0 5 7 】

本実施形態のダイカッター 1 0 0 では、打ち抜き処理時に下方から上方に移動する移動定盤 1 の四隅のそれぞれを、独立したプレスモータ 3 及び昇降伝達機構 4 によって上下動させる構成を備え、これに加えて、それぞれのプレスモータ 3 は個別に回転量を調節可能に構成されているため、抜きムラに応じて四隅の上昇位置をそれぞれ調整し、抜きムラの改善を図ることができる。

#### 【 0 0 5 8 】

抜きムラは、抜型 8 の切断刃 8 1 の配置や抜型 8 の製造誤差によって生じるため、一度取り外した抜型 8 を、ダイカッター 1 0 0 に再び装着する場合には、前回装着時と同様のムラ取り処理を行うことがある。

本実施形態のダイカッター 1 0 0 では、抜型 8 毎の識別情報と制御情報とを紐づけて制御部 3 0 の記憶部に記憶する。このときの制御情報としては、抜型 8 の前回装着時の四つのプレスモータ 3 の上基準回転位置の情報を含む。これにより、抜型 8 を装着する際に識別情報が入力されることで、識別情報に紐づけられた制御情報を呼び出して四つのプレスモータ 3 の上基準回転位置を前回装着時の設定とすることができ、量産動作前の調整時の作業負担を軽減し、セットアップ時間の短縮を図ることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 9 】

抜型 8 は、バーコードや管理番号等の識別情報表示部を備えていることが望ましい。そして、ダイカッター 1 0 0 に設けたバーコードリーダーによるバーコードの読み取りや、操作パネル 1 0 1 での管理番号を入力等により、装着する抜型 8 の識別情報をダイカッター 1 0 0 に入力することができる。

抜型 8 に応じた上基準回転位置を設定する構成としては、R F タグや I C タグ等の読み取り可能な記憶素子を抜型 8 に設け、前回装着時の四つのプレスモータ 3 の上基準回転位置の情報を含む制御情報を抜型 8 の記憶素子に記憶させておき、装着時に読み取った抜型 8 の記憶素子の情報に基づいて上基準回転位置を設定する構成としてもよい。

## 【 0 0 6 0 】

本実施形態のダイカッター 1 0 0 では、新規の抜型 8 の装着時には、操作パネル 1 0 1 上での操作によって四つプレスモータ 3 の上基準回転位置を設定でき、抜きムラを改善することができるため、ムラ取り用のシムテープの貼り付け作業の削減を図ることができる。さらに、装着回数が二回目以上の抜型 8 の装着時には、識別情報を入力することによって、前回装着時の制御情報を呼び出して設定することができるため、量産動作前の調整の半自動化と簡素化とを図ることができる。

## 【 0 0 6 1 】

本実施形態のダイカッター 1 0 0 は、移動定盤 1 が上部停止位置に到達したときの移動定盤 1 の上面と、固定定盤 2 の下面とを平行な状態に近づける水平出し調整を行うことができる。

図 1 3 は、水平出し調整に用いる水平調整治具 5 0 の斜視説明図である。図 1 4 は、水平調整治具 5 0 の説明図であって、図 1 4 ( a ) は上面図、図 1 4 ( b ) は正面図である。

水平調整治具 5 0 は、抜型 8 の代わりに固定定盤 2 に固定して使用するものであり、抜型 8 と同様の外形の治具本体板部 5 1 と、四つのスペーサー 5 2 とを備える。

## 【 0 0 6 2 】

スペーサー 5 2 は、変形し難い高剛性の部材であり、四つのスペーサー 5 2 の高さ（図中の Z 方向の長さ）が均一になるように高精度に作成されており、治具本体板部 5 1 に設けられた四つの孔をそれぞれ貫通した状態で固定されている。四つのスペーサー 5 2 の配置は、水平調整治具 5 0 を固定定盤 2 に固定したときに、長形状の移動定盤 1 の上面の四隅近傍にそれぞれ対向する位置となっている。

## 【 0 0 6 3 】

水平出し調整を行う際には、作業者は、抜型 8 の代わりに水平調整治具 5 0 を固定定盤 2 に固定してダイカッター 1 0 0 に装着し、操作パネル 1 0 1 で水平出し調整を実行させる操作を入力する。水平出し調整の操作が入力された制御部 3 0 は、四つの円柱部 1 0 が下死点に位置する状態から、四つのプレスモータ 3 を同時に正回転させる。移動定盤 1 が水平調整治具 5 0 に到達しない範囲で四つの昇降伝達機構 4 を予め設定された所定の回転量（一定パルス）だけ正回転させた後、四つのプレスモータ 3 の制御を、低トルクに設定されたトルク制限（設定されたトルクに到達したらプレスモータ 3 の回転を停止させる制御）に切り替える。ここでの低トルクは、移動定盤 1 を上昇させるために必要なトルクであって、移動定盤 1 が何かに突き当たると、それ以上に移動定盤 1 を移動させることができない程度のトルクである。移動定盤 1 が水平調整治具 5 0 のスペーサー 5 2 に接触したときに停止するように、少なくとも接触直前には極低トルクで回転させる。そして、停止した位置を水平基準位置として記憶する。

## 【 0 0 6 4 】

水平出し調整では、四つの円柱部 1 0 が上死点となる回転位置を目標として対応する四つの昇降伝達機構 4 のそれぞれのプレスモータ 3 を回転駆動させる。

しかし、低トルクのトルク制限の制御では、移動定盤 1 の上面が水平調整治具 5 0 のスペーサー 5 2 に接触し、スペーサー 5 2 を介して固定定盤 2 の下面に突き当たると、円柱部 1 0 が上死点となる回転位置に到達していなくても、プレスモータ 3 の回転が停止して、位置偏差エラーとなる例えば、円柱部 1 0 が下死点から上死点まで移動するように昇降

10

20

30

40

50

伝達機構 4 を駆動させたときのプレスモータ 3 の駆動パルスが 1 0 0 0 パルスであった場合、制御部 3 0 は、1 0 0 0 パルスを目標としてプレスモータ 3 を駆動させるが、9 9 5 パルス駆動時に移動定盤 1 が突き当たりトルク制限によってプレスモータ 3 が駆動できなくなると、位置偏差エラーとなる。

【 0 0 6 5 】

四つのスペーサ 5 2 は高精度に高さが一致しているため、移動定盤 1 が四つのスペーサ 5 2 を介して固定定盤 2 に突き当たっている状態では、移動定盤 1 の上面と固定定盤 2 の下面とが平行な状態となる。このとき、四つのプレスモータ 3 の回転位置が、移動定盤 1 の上面と固定定盤 2 の下面とを平行にできる回転位置であるため、この回転位置を水平基準位置として制御部 3 0 の記憶部にそれぞれ記憶する。ここで記憶した水平基準位置に基づいて四つのプレスモータ 3 の上基準回転位置を設定することで、移動定盤 1 が上部停止位置に到達したときの移動定盤 1 の上面と、固定定盤 2 の下面とを平行な状態に近づけることができる。

10

【 0 0 6 6 】

四つのプレスモータ 3 が位置偏差エラーで回転が停止し、そのときの回転位置を水平基準位置として記憶した後、少し逆回転させた後、低トルクのトルク制限の制御で、再び正回転させる制御を繰り返してもよい。そして、位置偏差エラーで回転が停止する水平基準位置の情報を四つのプレスモータ 3 のそれぞれについて複数回分記憶し、プレスモータ 3 毎に記憶した複数回分の水平基準位置の平均を算出して水平基準位置を設定することで、より適切な水平基準位置の情報を取得することができる。

20

【 0 0 6 7 】

切断刃 8 1 を含めた拔型 8 の厚さがスペーサ 5 2 の高さよりも大きい場合には、その差分だけ上部停止位置が低くなるように上基準回転位置を設定する。また、切断刃 8 1 を含めた拔型 8 の厚さがスペーサ 5 2 の高さよりも小さい場合には、その差分だけ上部停止位置が高くなるように上基準回転位置を設定する。これにより、拔型 8 を装着して打ち抜き処理を施す際に、拔型 8 に対する面板 9 の圧力のバラつきが大きくなることを防止できる。何れの場合であっても、四つのプレスモータ 3 のそれぞれについて、差し引く、または、加える差分の値は同一である。

【 0 0 6 8 】

従来のダイカッターでは、移動定盤と固定定盤との平行度を補正するような水平出しは行われていない。このため、ダイカッターの製造時の組付け誤差、部品誤差または継時使用によって移動定盤と固定定盤との平行度が悪化している場合は、平行度の悪化に起因する抜きムラを補正するようにムラ取り用のシムテープを貼り付ける作業を行うのみで、平行度そのものを改善することは行われていない。このような従来のダイカッターでは、悪化した平行度分も含めてシムテープで補正する必要がある、作業者の作業負担が大きくなるとともに、作業者の能力によっては抜きムラを十分に解消できないおそれがある。さらに、悪化した平行度分も含めてシムテープで補正する場合には、毎回同じ位置に多めのシムテープを貼る必要がある、テスト給送の回数が増え、損紙が多くなる。

30

【 0 0 6 9 】

これに対して、本実施形態のダイカッター 1 0 0 では、拔型 8 を装着する前に、水平出し調整を行うことで、拔型 8 を装着したテスト給送時に平行度の悪化に起因する抜きムラの発生を防止し、作業者による抜きムラを補正する作業負担の軽減を図ることができる。また、水平出し調整は、制御部 3 0 の制御によって行われるため、作業者の能力に寄らず、平行度の悪化に起因する抜きムラを解消できる。さらに、損紙の低減を図ることができる。

40

【 0 0 7 0 】

水平調整治具 5 0 としては、拔型 8 の装着部に装着して移動定盤 1 の上面と固定定盤 2 の下面とを平行に調整できるものであればよく、上述した複数のスペーサ 5 2 を備える部材に限らず、厚さが均一の板材で形成されたものでもよい。

水平調整治具 5 0 を用いた水平出しは、まず、出荷時点で行うことが望ましい。このと

50

きの情報が制御部 30 の記憶部に記憶する。次に、移動中にダイカッター 100 の状態が変わる可能性があるので設置時に再び水平調整治具 50 を用いた水平出しを実施する。また、機械の状態は季節、温度によってわずかに変化するので、半年毎、毎月、毎週または毎日など、使用者の判断により必要に応じて水平出しを行う。

#### 【0071】

ダイカッター 100 は、図 2 に示すように手前フレーム 5 の搬送方向上流側と下流側とに、第一歪センサ 26 a と第二歪センサ 26 b とを備える。また、図 3 及び図 4 に示すように、奥フレーム 6 の搬送方向上流側と下流側とに、第三歪センサ 26 c と第四歪センサ 26 d とを備える。

四つの歪センサ 26 (26 a、26 b、26 c、26 d) は、ダイカッター 100 のフレームのうち固定定盤 2 を保持する保持部材である手前フレーム 5 及び奥フレーム 6 の上下方向の伸び量を測定する伸び量測定手段である。

測定箇所は、シート材 S の搬送路の両サイドのフレームである手前フレーム 5 及び奥フレーム 6 の各々に、搬送方向に離間した複数箇所（本実施形態では二箇所）としている。

#### 【0072】

四つの歪センサ 26 は、手前フレーム 5 または奥フレーム 6 の上端部近傍に固定され、歪センサ 26 の下方にはそれぞれ歪検出棒 27 (27 a、27 b、27 c、27 d) が配置されている。四つの歪検出棒 27 の下端部は、手前フレーム 5 または奥フレーム 6 の下端近傍の検出棒固定部 28 (28 a、28 b、28 c、28 d) に固定されている。歪検出棒 27 は、下端部のみが手前フレーム 5 または奥フレーム 6 に固定されているため、その上端部の位置は、手前フレーム 5 や奥フレーム 6 の変形の影響を受けない。一方、歪センサ 26 は、手前フレーム 5 または奥フレーム 6 の上端部に配置されているため、手前フレーム 5 や奥フレーム 6 が伸びると上方に移動して対向する歪検出棒 27 の上面までの距離が離れ、伸びが解消されると歪センサ 26 から歪検出棒 27 の上面までの距離も元に戻る。よって、歪センサ 26 は、対向配置された歪検出棒 27 の上面までの距離の変化を測定することで、配置された位置における手前フレーム 5 や奥フレーム 6 の伸び量を検出することができる。

#### 【0073】

四つの歪センサ 26 は、設置された位置における手前フレーム 5 や奥フレーム 6 の伸び量を電気信号として検出するものである。制御部 30 は、歪センサ 26 の測定結果に基づいて四つのプレスモータ 3 の駆動をそれぞれ制御可能となっている。

#### 【0074】

ダイカッター 100 で、シート材 S を打ち抜く瞬間は、上下方向に大きな負荷がかかり、フレームに伸びが生じる。フレームが伸びると、移動定盤 1 を上部停止位置まで移動させたときの打ち抜き圧が低下し、抜きムラが生じるおそれがある。フレームの伸びはジョブ（抜型 8 とシート材 S との組み合わせ等）や調整によって変わるため、調整処理の際に、それぞれの歪センサ 26 の測定結果に応じて、それぞれのプレスモータ 3 の上基準回転位置となる回転量を補正する。歪センサ 26 で測定された伸びが大きいほど、対応するプレスモータ 3 の上基準回転位置を、円柱部 10 が上死点となる回転位置に近づく補正を行う。これにより、四隅のうち、打ち抜き時にフレームの伸びが大きくなる箇所では、打ち抜き時の移動定盤 1 の上部停止位置を高くし、フレームの伸びに起因する打ち抜き圧の低下を予め補正することができる。このため、テスト給送での成果物を作業者が見て抜きムラの補正を行う作業負担を軽減でき、調整時間を短縮できる。

#### 【0075】

伸び量測定手段である歪センサ 26 は、フレームの上端近傍に固定された歪センサ 26 と、フレームの下端近傍に固定された歪検出棒 27 との距離の変動を検出するものである。距離の変動を検出する構成としては、歪センサ 26 本体に対して回動可能で歪検出棒 27 の上面に接触する回動レバーを備え、歪センサ 26 の検出部で回動レバーの角度を検出し、検出角度に基づいて歪センサ 26 と歪検出棒 27 との距離の変動を検出する構成とすることができる。また、伸び量測定手段の他の構成としては、フレームの上端と下端近傍

10

20

30

40

50



との一方に固定された反射型光学式距離センサから、フレームの上端と下端近傍との他方に固定された反射部までの距離を算出する構成としてもよい。さらに、フレームの伸びを測定する伸び量測定手段としては、歪センサ 26 のような距離センサを用いるものに限らず、フレームに歪ゲージを貼り付けて、フレームの伸びを測定するものでもよい。

#### 【0076】

本実施形態のダイカッター 100 では、装置の破損や装置寿命の低下を抑制する構成として、制御部 30 が次のような制御を行う。

すなわち、プレスモータ 3 を正回転させているときに、歪センサ 26 が測定した伸び量が、予め設定された変形閾値である安全伸び量以上となったことを検出すると、報知手段として機能する操作パネル 101 にその旨を表示して報知する。

報知出段としては、操作パネル 101 に限らず報知用のランプを点灯させる構成としてもよい。また、報知手段としての制御部 30 が、パーソナルコンピュータやタブレット端末等の外部装置の表示部に表示させる構成としてもよい。

さらに、報知手段で報知するとともに、プレスモータ 3 の正回転を停止して移動機構による移動定盤 1 の加圧を停止する構成としてもよい。

#### 【0077】

制御部 30 の記憶部には、歪センサ 26 が測定する伸び量の閾値として、「安全伸び量」及び「最大伸び量」（安全伸び量 < 最大伸び量）が予め設定され、記憶されている。「安全伸び量」は、この値を超える範囲の変形が繰り返されても、短期的な装置の破損や装置寿命の低下に繋がらない伸び量であるが、長期的には装置の破損や装置寿命の低下に繋がるおそれがある変形量である。また、「最大伸び量」は、この値を超える範囲の変形が繰り返されると、短期的に装置の破損が生じる恐れがある変形量である。

#### 【0078】

このため、歪センサ 26 が測定する伸び量が安全伸び量未満となる範囲では、打ち抜き処理時の繰り返しの変形によって、予め想定された装置寿命に到達するにフレーム（5，6）が損傷することなく、使用を継続できる。また、伸び量が安全伸び量以上、且つ、最大伸び量未満の範囲では、打ち抜き処理時の繰り返しの変形によって、予め想定された装置寿命よりも前にフレーム（5，6）が損傷するおそれがあるものの、短期的には問題なく使用を継続できる。さらに、最大伸び量以上の範囲では、打ち抜き処理時の繰り返しの変形によって、短期的に装置の損傷が生じる恐れがあり、使用を停止する必要がある。

#### 【0079】

制御部 30 は、伸び量が安全伸び量以上となったことを報知し、作業者に移動定盤 1 の加圧を停止させるように促す、または、自動的に加圧を停止することにより、装置の破損や装置寿命の低下を抑制できる。

伸び量が安全伸び量以上となったことを報知する制御としては、量産処理時に行ってもよいし、量産処理を実行する前の調整処理時に行ってもよい。

#### 【0080】

さらに、本実施形態のダイカッター 100 は、調整処理時に歪センサ 26 の測定結果を用いて、抜きムラが生じにくい状態とする「プレス圧調整処理」を行うことができる。

図 2 ～ 図 8 に示すように、ダイカッター 100 は、移動定盤 1 と固定定盤 2 との距離を測定する定盤間距離測定手段として、固定定盤 2 の長方形の下面の四つの頂点の近傍に四つの定盤間距離センサ 36（36a、36b、36c、36d）を備える。また、移動定盤 1 の長方形の上面の四つの頂点の近傍であって、四つの定盤間距離センサ 36（36a、36b、36c、36d）と対向する位置に、四つの距離センサ反射材 37（37a、37b、37c、37d）を備える。定盤間距離センサ 36 は、反射型の距離センサであり、対向配置された距離センサ反射材 37 との距離を測定するものである。

図 3 及び図 4 では、定盤間距離センサ 36 から距離センサ反射材 37 に向けて照射される測距用のレーザー光を破線矢印で示す。

#### 【0081】

固定定盤 2 に固定された定盤間距離センサ 36 から固定定盤 2 の下面までの距離は一定

10

20

30

40

50

であり、移動定盤 1 に固定された距離センサ反射材 3 7 から移動定盤 1 の上面までの距離は一定であるため、四隅の定盤間距離センサ 3 6 と距離センサ反射材 3 7 との距離を測定することで、四隅の固定定盤 2 の下面と移動定盤 1 の上面との間の距離を算出できる。

【 0 0 8 2 】

また、図 2 ~ 図 4 に示すように、打ち抜き部を形成するプレス部フレームである手前フレーム 5 及び奥フレーム 6 の搬送方向の両端のそれぞれに位置するように、四つの歪センサ 2 6 ( 2 6 a、2 6 b、2 6 c、2 6 d ) が配置されている。

そして、制御部 3 0 は、四つのプレスモータ 3 のそれぞれが加圧する円柱部 1 0 に対して、水平方向の距離が最も近い定盤間距離センサ 3 6 の検出結果が予め設定された規定距離以下となるか、水平方向の距離が最も近い歪センサ 2 6 の検出結果が予め設定された安全伸び量以上となった場合に、プレスモータ 3 の駆動を停止する制御を行う。

10

上記規定距離とは、固定定盤 2 に固定された抜型 8 の切断刃 8 1 がシート材 S を十分に打ち抜くことができる距離である。具体的には、固定定盤 2 の下面と移動定盤 1 の上面との距離が、上述した抜型 8 のシートの厚さと、切断刃 8 1 の高さ、と、面板 9 の厚さとを足した値と同じか、この値よりもわずかに短くなる距離である。

【 0 0 8 3 】

調整処理のテスト給送の際に、シート材 S をプレス位置 ( 移動定盤 1 と固定定盤 2 とに挟まれた位置 ) に停止させた後、量産処理時の打ち抜き動作よりも低速で移動定盤 1 を上昇させるように、四つのプレスモータ 3 を正転駆動させる。

【 0 0 8 4 】

20

プレスモータ 3 の正転駆動開始後、四つの歪センサ 2 6 の何れかがフレームが伸び始めたことを検出した時点で、制御部 3 0 は、移動定盤 1 の移動速度がさらに低速となるように四つのプレスモータ 3 の回転速度をさらに低速に変更する。

低速に変更後も歪センサ 2 6 による伸び量の測定を継続し、歪センサ 2 6 が測定する伸び量が安全伸び量に到達する前に、定盤間距離センサ 3 6 が測定する距離が規定距離に到達した場合は、対応するプレスモータ 3 の駆動を停止する。第一定盤間距離センサ 3 6 a の測定値が規定距離に到達した場合は、第一プレスモータ 3 a の駆動を停止し、他の定盤間距離センサ 3 6 ( 3 6 b、3 6 c、3 6 d ) についても、測定値が規定距離に到達した場合は、対応するプレスモータ 3 ( 3 b、3 c、3 d ) の駆動を停止する。

【 0 0 8 5 】

30

四つの歪センサ 2 6 の何れかの測定値が安全伸び量に到達する前に、四つの定盤間距離センサ 3 6 の測定値が規定距離に到達した場合は、移動定盤 1 の上昇を停止し、このときの四つのプレスモータ 3 のそれぞれの回転位置を上基準回転位置として記憶する。その後、移動定盤 1 を下降させ、プレス圧調整処理を終了とする。

【 0 0 8 6 】

四つの定盤間距離センサ 3 6 の測定値が規定距離に到達する前に、四つの歪センサ 2 6 の何れかの測定値が安全伸び量に到達した場合は、操作パネル 1 0 1 に警告する表示を行い、移動定盤 1 の上昇を停止させる。操作パネル 1 0 1 に安全伸び量に到達した歪センサ 2 6 があることを表示した後、作業者によって確認がなされたことを入力されると、プレス圧調整処理を継続するか、プレス圧調整処理を中止するか、を作業者に選択させる画面表示を操作パネル 1 0 1 に表示する。

40

【 0 0 8 7 】

プレス圧調整処理を中止する操作が行われた場合は、制御部 3 0 は、移動定盤 1 を下降し、シート材 S を排出する制御を行い、操作パネル 1 0 1 に正常な打ち抜きができなかったことを報知する画像 ( エラー表示画像 ) を表示する。

【 0 0 8 8 】

プレス圧調整処理を継続する操作が行われた場合、定盤間距離センサ 3 6 の測定値が規定距離に到達していない部分に対応するプレスモータ 3 の正転駆動を再開して移動定盤 1 の上昇動作を再開し、歪センサ 2 6 による伸び量の測定を継続する。

駆動再開後、定盤間距離センサ 3 6 の測定値が規定距離に到達する前に、何れかの歪セ

50

ンサ 2 6 の測定値が最大伸び量に到達した場合は、全てのプレスモータ 3 の駆動を停止して移動定盤 1 の上昇を停止するとともに、操作パネル 1 0 1 にエラー表示画像を表示する。

一方、駆動再開後、歪センサ 2 6 の測定値が最大伸び量に到達する前に、定盤間距離センサ 3 6 の測定値が規定距離に到達した場合は、対応するプレスモータ 3 の駆動を停止する。四つの歪センサ 2 6 の何れかの測定値が最大伸び量に到達する前に、四つの定盤間距離センサ 3 6 の測定値が規定距離に到達した場合は、移動定盤 1 の上昇を停止し、このときの四つのプレスモータ 3 のそれぞれの回転位置を上基準回転位置として記憶する。その後、移動定盤 1 を下降させ、プレス圧調整処理を終了とする。

【 0 0 8 9 】

プレス圧調整処理を終了した後は、プレス圧調整処理で記憶された上基準回転位置の設定でテスト給送を行い、必要に応じて、上述した抜き高さ調整やシムテープによるムラ取りを行い、量産処理を実行する。

10

【 0 0 9 0 】

プレス圧調整処理では、プレス部の四隅が切断刃 8 1 によってシート材 S を十分に打ち抜くことができる規定距離となるように、四つのプレスモータ 3 の上基準回転位置を設定できるため、抜き高さ調整やムラ取りは不要、または、大幅に削減することができる。

【 0 0 9 1 】

プレス圧調整処理で、安全伸び量に到達した条件で量産処理を実行すると、安全伸び量に到達していない条件よりも、装置寿命が低下するおそれがある。このため、安全伸び量に到達した条件で量産処理を行う場合は、装置の点検等のメンテナンス頻度を高める構成とすることが望ましい。

20

一例としては、1万回の打ち抜き動作ごとにサービスマンの点検を促す表示を行う構成で、安全伸び量に到達した条件で量産処理を行うときには、一回の打ち抜き動作のカウント値を 1 . 5 回とするなど、点検を行うまでの打ち抜き回数を少なくする制御を行う。これにより、長期的には装置の破損や装置寿命の低下に繋がるおそれがある打ち抜き条件であっても、良好に使用を継続することが可能となる。

【 0 0 9 2 】

プレス圧調整処理で、何れかの歪センサ 2 6 の測定値が安全伸び量に到達した場合に、プレス圧調整処理の中止を選択可能であることで、フレーム ( 5 , 6 ) の伸び量が安全伸び量以上となる打ち抜き動作が量産処理で実行されることを防止でき、装置の破損や装置寿命の低下を抑制できる。

30

また、プレス圧調整処理で、伸び量が安全伸び量以上となっても移動定盤 1 の上昇動作を継続することを選択可能であることで、多少の装置寿命の低下を伴っても、打ち抜き処理の実行を望む作業者の要望に応えることができる。

【 0 0 9 3 】

プレス圧調整処理で、何れかの歪センサ 2 6 の測定値が最大伸び量に到達した場合に、移動定盤 1 の上昇を停止し、プレス圧調整処理を終了し、歪センサ 2 6 の測定値が最大伸び量に到達したことを報知するエラー表示画面を操作パネル 1 0 1 に表示する。これにより、フレーム ( 5 , 6 ) の伸び量が最大伸び量を超える条件で、打ち抜き処理が繰り返し実行されることを防止し、装置が破損することを防止できる。

40

【 0 0 9 4 】

プレス圧調整処理の際には、操作パネル 1 0 1 に、四つの歪センサ 2 6 の測定値を表示してもよい。さらに、歪センサ 2 6 の測定値から算出できる四隅の加圧量 ( トン数 ) を操作パネル 1 0 1 に表示してもよい。

本実施形態では、加圧時変形部材である手前フレーム 5 及び奥フレーム 6 の二箇所ずつ、計四箇所に変形量測定手段である歪センサ 2 6 を設けている。変形量測定手段で加圧時変形部材の変形量を測定する箇所は、四箇所に限らず二箇所または三箇所、ないしは五箇所以上であってもよく、また、複数箇所に限らず一箇所でもよい。

変形量を測定する箇所が一箇所のみの場合、固定定盤 2 に対する移動定盤 1 の複数の加圧部の加圧量の合計に応じて変形量が変化する箇所の変形量を測定する構成が考えられる

50

。この構成では、一部の加圧部の加圧量のみが大きくなって、全体の加圧量が閾値に達していない状態となる可能性があり、このような状態では測定箇所での変形量は小さくなって加圧を停止する制御が行われず、加圧量が大きくなった加圧部の影響を受け易いフレームが破損するおそれがある。

これに対して、本実施形態のように、複数箇所で加圧時変形部材の変形量を測定し、その何れかが安全伸び量以上となったことを報知することにより、複数の加圧部の加圧量の合計が大きくない状態であって、加圧部の一部の加圧量が大きくなっている場合に、装置の破損を防止できる。

#### 【 0 0 9 5 】

また、本実施形態では、移動定盤 1 と固定定盤 2 とに挟まれる長方形の打ち抜き部の四つの頂点の近傍に、加圧部である円柱部 10 と、定盤間距離センサ 36 と、歪センサ 26 とをそれぞれ配置している。これにより、打ち抜き部の四隅の定盤間の距離を適切な距離に調整することができる。

10

また、打ち抜き処理の加圧時の装置への負荷を検出する構成として、プレスモータ 3 等の駆動源の駆動トルクを測定する構成が考えられる。しかしながら、駆動トルクでは装置の筐体（フレーム）に対する負荷を正確に検出できない恐れがある。これに対して、本実施形態のように、装置の筐体（フレーム）の伸びを測定して装置の負荷を検出する構成であれば、加圧時の装置の筐体（フレーム）に対する負荷を正確に検出できる。

#### 【 0 0 9 6 】

プレス圧調整処理で、フレーム（5、6）の変形が始まる前に、定盤間距離センサ 36 の測定値が規定距離に到達したら、操作パネル 101 に作業者に対して確認を促す表示をする。これは以下の理由による。

20

すなわち、加圧部である円柱部 10 の近傍に切断刃 81 が配置された条件で、歪センサ 26 が変形し始めを検出することなく、定盤間距離センサ 36 の測定値が規定距離に到達した場合は、切断刃 81 による切断が行われていないか、歪センサ 26 が故障している恐れがあるためである。

#### 【 0 0 9 7 】

プレス圧調整処理を行う構成では、抜型 8 の厚み（切断刃 81 の高さ）の測定を不要とする構成も実現可能である。これは以下の理由による。

すなわち、所定の範囲の厚さ（例えば、厚さ 10 [mm] ~ 12 [mm]）の抜型 8 の厚みを測って、それに応じて上部停止位置を調整するのは、シート材 S の切断不良のない確実な切断と装置の損傷防止との両立を図るためである。これに対して、プレス圧調整処理で、フレーム（5、6）に伸びが生じているのは、切断刃 81 によって面板 9 が押圧されているためであり、シート材 S は切断不良なく切断されていると考えられる状態である。さらに、この伸びが安全伸び量や最大伸び量未満の範囲であるため、装置の損傷も防止できる。よって、プレス圧調整処理によって調整した状態であれば、抜型 8 の厚みを測定することなく、シート材 S の確実な切断と装置の損傷防止との両立を図る設定が可能となる。

30

#### 【 0 0 9 8 】

安全伸び量や規定距離について作業者がある範囲内で調整可能とすることで作業者の好み（調整時間の更なる短縮か、抜型 8 の長期使用か等）に応じた初期調整が可能となる。

40

#### 【 0 0 9 9 】

上述した構成では、プレス圧調整処理で、歪センサ 26 の測定値が安全伸び量となった場合に、移動定盤 1 の上昇を一旦停止して、プレス圧調整処理を中止するか、再開するかを選択できる構成について説明した。歪センサ 26 の測定値が安全伸び量となった場合に、移動定盤 1 の上昇を停止する構成に限らない。例えば、安全伸び量に到達したときに、操作パネル 101 の表示や警告ランプの点灯で警告しつつ、移動定盤 1 の上昇を継続し、四つの定盤間距離センサ 36 の測定値が規定距離に到達したとき、または、歪センサ 26 の何れかの測定値が最大伸び量に到達したときに、移動定盤 1 の上昇を停止する構成としてもよい。このような構成であれば、歪センサ 26 の測定値が安全伸び量に到達しただけ

50

では装置を停止させないため、調整時間の短縮を図ることができる。

【 0 1 0 0 】

板状の被加工物であるシート材 S としては、普通紙、ボール紙、ラベル紙、厚紙及びコート紙等の紙媒体を挙げることができる。また、本発明に係る打ち抜き装置の加工対象である板状の被加工物としては、紙媒体の他に、OHPシート、フィルム、布帛、樹脂製シート、金属製シート、金属箔やメッキ処理等を施した電子回路基板材、特殊フィルム、プラスチックフィルム、プリプレグ、電子回路基板用シート等を含み、複数枚を重ねた束状でも単枚でも良い。

【 0 1 0 1 】

移動定盤を下方に配置し、固定定盤を上方に配置する構成について説明したが、移動定盤を上方に配置し、固定定盤を下方に配置してもよい。さらに、上下に対向する二つの定盤の両方を上下に移動可能な移動定盤として、それぞれ複数（四つ）の昇降駆動源によって接離させる構成としてもよい。

本実施形態のように、移動定盤を下方に配置し、固定定盤を上方に配置する構成では、ある程度重さのある四つのプレスモータ 3 と、四つの昇降伝達機構 4 とを装置の低い位置に配置することができ、ダイカッター 1 0 0 の装置の重心を低くできる。

【 0 1 0 2 】

以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果を奏する。

【 0 1 0 3 】

〔 態 様 1 〕

上下方向に対向配置された移動定盤 1 等の移動定盤及び固定定盤 2 等の対向定盤と、移動定盤を対向定盤に向けて上下動させる移動機構と、移動機構を制御する制御部 3 0 等の制御手段と、を備え、移動機構が、移動定盤を対向定盤に向けて加圧することで、移動定盤と対向定盤との少なくとも一方に取り付けられた抜型 8 等の抜型によってシート材 S 等の被加工物を所定の形状に打ち抜くダイカッター 1 0 0 等の打ち抜き装置において、移動定盤を対向定盤に向けて加圧したときに変形する手前フレーム 5 及び奥フレーム 6 等の加圧時変形部材の変形量を測定する歪センサ 2 6 等の変形量測定手段と、変形量測定手段が測定した測定変形量が安全伸び量等の変形閾値以上となったことを報知する操作パネル 1 0 1 等の報知手段と、を備えることを特徴とするものである。

これによれば、加圧によって加圧時変形部材に変形閾値以上の変形が生じたことを、作業者に報知することが可能となり、この報知結果に基づいて、作業者が加圧を停止することで、装置の破損や装置寿命の低下を抑制できる。また、制御手段が加圧時変形部材に変形閾値以上の変形が生じたことを作業者に報知するとともに、制御部が加圧を停止する制御を行う構成では、加圧を停止することで装置の破損や装置寿命の低下を抑制できるとともに、停止した理由を作業者に報知することで、打ち抜き処理の条件の変更、または、変形閾値を超えた状態での打ち抜き処理の続行、といった判断を作業者が行うことができる。

【 0 1 0 4 】

〔 態 様 2 〕

態様 1 の打ち抜き装置において、加圧時変形部材は、対向定盤を保持する手前フレーム 5 及び奥フレーム 6 等の対向定盤保持部材、または、移動定盤を保持するシャフト保持部 4 2 及び昇降伝達ロッド 4 3 等の移動定盤保持部材であることを特徴とするものである。

これによれば、移動定盤を対向定盤に向けて加圧することによって変形が生じ易い部材の変形を測定し、その損傷を抑制する構成を実現できる。上述した実施形態では、加圧時変形部材が、手前フレーム 5 及び奥フレーム 6 の場合について説明したが、これらに限るものではない。例えば、四つの昇降伝達機構 4 のそれぞれのシャフト保持部 4 2 または昇降伝達ロッド 4 3 の加圧時の縮み量を測定し、この縮み量が予め設定された変形閾値以上であれば報知手段で報知する構成としてもよい。さらに、加圧時のシャフト保持部 4 2 の縮み量と、手前フレーム 5 及び奥フレーム 6 の伸び量との両方を測定し、何れかの変形量が変形閾値以上であれば報知手段で報知する構成としてもよい。手前フレーム 5 及び奥フレーム 6 のように対向定盤を保持する対向定盤保持部材や、シャフト保持部 4 2 等の昇降

10

20

30

40

50

伝達機構 4 を構成する部材のように移動定盤を保持する移動定盤保持部材は、加圧時に応力が作用し変形し得る部材である。また、これらの部材に限らず、加圧時に変形する部材であれば、その変形量を測定し、その変形量の変形閾値以上となったときに報知手段で報知する構成であれば、装置の破損や装置寿命の低下を抑制できる。

【 0 1 0 5 】

〔 態 様 3 〕

態様 1 または 2 の打ち抜き装置において、移動機構は、移動定盤における水平方向の位置が互いに異なる四つ等の複数の円柱部 1 0 等の加圧部を対向定盤に向けて加圧するものであり、加圧部と同数以上（四つ等）の変形量測定手段を備え、制御手段は、変形量測定手段の一つ（第一歪センサ 2 6 a 等）が測定した変形量の変形閾値以上となったときに、変形量測定手段に対する水平方向の距離が最も近い加圧部（第一円柱部 1 0 a 等）における加圧を停止するように移動機構を制御する（第一プレスモータ 3 a の正転駆動を停止する等）ことを特徴とするものである。

10

これによれば、圧時の全体の荷重が閾値に到達していなくても、局所的に荷重が高くなっているときに、装置の破損を防止できる。

【 0 1 0 6 】

〔 態 様 4 〕

態様 1 乃至 3 の何れかの打ち抜き装置において、移動定盤と対向定盤との距離を測定する定盤間距離センサ 3 6 等の定盤間距離測定手段を備え、移動定盤を対向定盤に向けて加圧したときに定盤間距離測定手段が測定した距離が規定距離等の距離閾値以下となったことを検出すると、移動機構による移動定盤の加圧を停止することを特徴とするものである。

20

これによれば、移動定盤と対向定盤と間が所望の距離となる状態で移動定盤を停止させることができ、切断不良のない確実な打ち抜きを行うことが可能となる。

上述した実施形態では、調整処理の中のプレス圧調整処理において、定盤間距離測定手段の測定結果に基づいて移動定盤の加圧を停止する構成について説明したが、量産処理時にも定盤間距離測定手段の測定結果に基づいて移動定盤の加圧を停止させてもよい。これにより、量産処理時の過剰な加圧を抑制することができ、装置の損傷や切断刃 8 1 の損傷を抑制することができる。

【 0 1 0 7 】

〔 態 様 5 〕

30

態様 3 において、移動定盤と対向定盤との距離を測定する定盤間距離センサ 3 6 等の定盤間距離測定手段を加圧部と同数以上（四つ等）備え、制御手段は、定盤間距離測定手段の一つが測定した距離が距離閾値以下となったときに、定盤間距離測定手段に対する水平方向の距離が最も近い加圧部における加圧を停止するように移動機構を制御することを特徴とするものである。

これによれば、定盤間距離測定手段を配置したそれぞれの箇所について、移動定盤と対向定盤と間が所望の距離となる状態で移動定盤を停止させることができ、切断不良のない確実な打ち抜きを行うことが可能となる。

【 0 1 0 8 】

〔 態 様 6 〕

40

態様 5 において、打ち抜き動作での加圧部のそれぞれの加圧量を調整するプレス圧調整処理等の調整処理時に、移動定盤を対向定盤に向けて移動させる加圧を行いながら、変形量測定手段による変形量の測定と、定盤間距離測定手段による距離の測定とを行い、定盤間距離測定手段が測定した測定距離が距離閾値以下となった場合は、加圧を停止して加圧部での加圧量に係る上基準回転位置等の加圧情報を記憶し、測定距離が距離閾値以下となる前に、測定変形量の変形閾値以上となった場合には、加圧部での加圧を停止し、停止した加圧部の加圧を再開するか否かを選択させる表示を行い、加圧を再開する選択がされた場合は加圧を再開し、測定距離が距離閾値以下となったら加圧情報を記憶し、測定距離が距離閾値以下となる前に測定変形量変形閾値よりも大きな最大伸び量等の第二変形閾値以上となった場合は、加圧を停止して前記変形量が第二変形閾値以上となったことを報知す

50

ることを特徴とするものである。

これによれば、定盤間距離測定手段の測定距離が距離閾値以下となったときの加圧情報を記憶することで、次回の打ち抜き動作の際に記憶した加圧情報に基づいて、移動機構を制御することにより、適切な打ち抜きを行うことができる打ち抜き動作を繰り返し再現することができる。また、変形量の変形閾値以上となって加圧を停止した場合に、停止した加圧部の加圧を再開するか否かを選択可能であることで、多少の装置寿命の低下を伴っても、打ち抜き処理の実行を望む作業者の要望に応えることができる。さらに、変形量が第二変形閾値以上となった場合は、加圧を停止して変形量が第二変形閾値以上となったことを報知することで、装置が破損することを防止できる。

【 0 1 0 9 】

10

〔 態 様 7 〕

態様 6 において、調整処理時に移動定盤の移動を開始後、変形量測定手段が加圧時変形部材の変形を検知すると、移動定盤の移動速度を遅くすることを特徴とするものである。

これによれば、変形量測定手段によって測定した変形量が、変形閾値や第二変形閾値に到達したときに、速やかに移動定盤を停止させることができ、変形閾値や第二変形閾値を超えてさらに変形することを防止でき、この変形に起因する装置の破損を防止できる。

【 0 1 1 0 】

〔 態 様 8 〕

態様 6 または 7 の打ち抜き装置において、調整処理時には、移動定盤と対向定盤との間に被加工物が位置する状態で、移動定盤を前記対向定盤に向けて移動させ、調整処理時の移動定盤の移動速度は、量産処理時等の連続処理時の打ち抜き動作のときの移動定盤の移動速度よりも遅いことを特徴とするものである。

20

これによれば、連続処理時の生産性の向上を図りつつ、調整処理時には、速やかに移動定盤を停止させることができ、変形に起因する装置の破損を防止できる。

【 0 1 1 1 】

〔 態 様 9 〕

態様 6 乃至 8 の何れかの打ち抜き装置において、打ち抜き処理の回数を数え、所定の回数に到達したら報知する打ち抜き数到達報知手段（制御部 3 0 及び操作パネル 1 0 1 等）を備え、調整処理時に測定変形量の変形閾値以上となった加圧量で加圧する場合は、所定の回数を減ずる（一回の打ち抜き動作のカウント値を 1 . 5 回とする等）補正を行うことを特徴とするものである。

30

これにより、長期的には装置の破損や装置寿命の低下に繋がるおそれがある打ち抜き条件であっても、良好に使用を継続することが可能となる。

【 0 1 1 2 】

〔 態 様 1 0 〕

態様 3、5 乃至 9 の何れかの打ち抜き装置において、加圧部が、移動定盤の範囲に含まれる長方形の各頂点に位置する配置であることを特徴とするものである。

これによれば、圧時の全体の荷重が閾値に到達していなくても、長方形の四隅の何れかで局所的に荷重が高くなっているときに、装置の破損を防止できる。

【 0 1 1 3 】

40

〔 態 様 1 1 〕

態様 3、5 乃至 1 0 の何れかの打ち抜き装置において、移動機構は、複数の加圧部をそれぞれ加圧する複数（四つ等）の昇降伝達機構 4 等の加圧機構と、複数の加圧機構をそれぞれ駆動する複数（四つ等）のプレスモータ 3 等の駆動源と、を有することを特徴とするものである。

これによれば、制御手段が複数の駆動源を独立して制御することで、複数の加圧部での加圧量をそれぞれ独立して調整可能となり、装置の破損や装置寿命の低下を抑制しつつ、切断不良のない確実な打ち抜きが行える打ち抜き圧の調整が可能となる。

【 0 1 1 4 】

〔 態 様 1 2 〕

50

態様 1 1 の打ち抜き装置において、加圧機構は、駆動源の回転運動を偏心シャフト 4 4 等の偏心回転体によって移動定盤の上下運動に変換する偏心回転体駆動伝達機構であり、加圧機構が前記移動定盤を対向定盤に向けて加圧する加圧動作では、加圧部が、偏心回転体駆動伝達機構の死点に到達しない停止位置まで変位することを特徴とするものである。

本態様では、偏心回転体は一回転せず、加圧部は上死点と下死点とで挟まれた範囲で変位する。そして、上述した実施形態のように、上方に配置された対向定盤に向けて移動定盤を上昇させることで加圧する場合は、加圧部は上死点よりも低い位置に設定された上部停止位置まで変位する。また、上述した実施形態とは異なり、下方に配置された対向定盤に向けて移動定盤を下降させることで加圧する場合は、加圧部は下死点よりも高い位置に設定された下部停止位置まで変位する。加圧時の加圧部の停止位置を死点に到達しない位置に設定することで、加圧時の加圧部の停止位置を上下方向で調節することができ、複数の加圧機構のそれぞれについて加圧時の加圧部の停止位置を調節することで、装置の破損や装置寿命の低下を抑制しつつ、切断不良のない確実な打ち抜きが行える打ち抜き圧の調整が可能となる。

【 0 1 1 5 】

[ 態様 1 3 ]

態様 1 乃至 1 2 の何れかの打ち抜き装置において、移動定盤と対向定盤との間に対して被加工物を搬入及び搬出する搬送下ベルト 1 4 及び搬送上ベルト 1 5 等の搬送手段を備えることを特徴とするものである。

これによれば、打ち抜き装置への被加工物への搬入及び搬出を自動化した打ち抜き装置で、装置の破損や装置寿命の低下を抑制することができる。

【 0 1 1 6 】

[ 態様 1 4 ]

態様 1 乃至 1 3 の何れかの打ち抜き装置において、対向定盤は、移動定盤の上方であって装置の筐体に固定された上方固定定盤であることを特徴とするものである。

これによれば、移動定盤を下方に配置することで、移動機構を構成する加圧機構や駆動源を装置内の低い位置に配置することができ、装置の重心を低くできるため、打ち抜き装置の安定した設置が可能になる。

【符号の説明】

【 0 1 1 7 】

- 1 : 移動定盤
- 2 : 固定定盤
- 3 : プレスモータ
- 3 a : 第一プレスモータ
- 4 : 昇降伝達機構
- 4 a : 第一昇降伝達機構
- 5 : 手前フレーム
- 6 : 奥フレーム
- 7 : 架台フレーム
- 8 : 抜型
- 9 : 面板
- 1 0 : 円柱部
- 1 0 a : 第一円柱部
- 1 1 : 上流側被ガイド軸
- 1 1 a : 被ガイドベアリング
- 1 2 : 下流側被ガイド軸
- 1 2 a : 下流側被ガイドベアリング
- 1 3 : ベルト駆動モータ
- 1 4 : 搬送下ベルト
- 1 5 : 搬送上ベルト

10

20

30

40

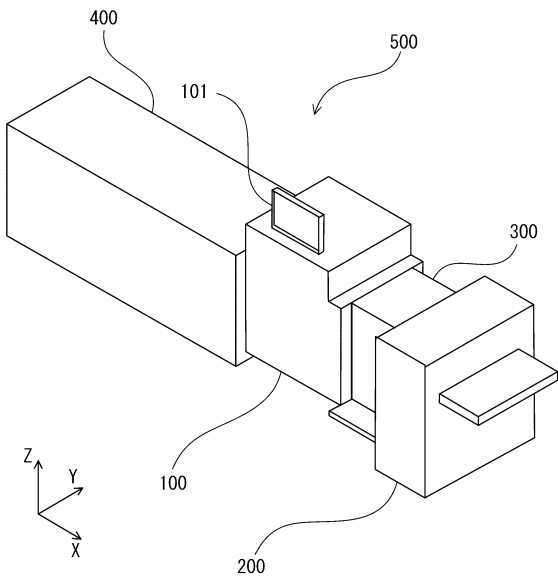
50



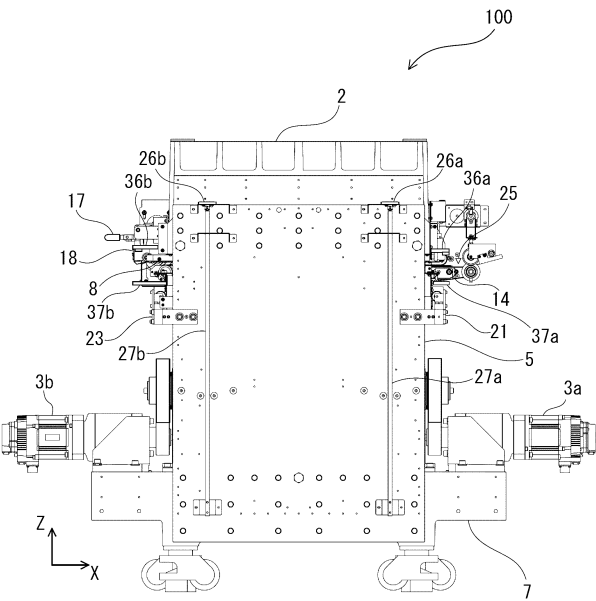
1 6	: ベルト駆動伝達機構	
1 7	: 型固定レバー	
1 8	: 型固定部材	
1 9	: 型突き当て板	
2 1	: 上流ガイドフレーム	
2 2	: 上流側ガイド部	
2 2 a	: 上流側ガイドレール	
2 3	: 下流ガイドフレーム	
2 4	: 下流側ガイド部	
2 4 a	: 下流側ガイドレール	10
2 5	: 後端検知センサ	
2 6	: 歪センサ	
2 6 a	: 第一歪センサ	
2 6 b	: 第二歪センサ	
2 6 c	: 第三歪センサ	
2 6 d	: 第四歪センサ	
2 7	: 歪検出棒	
2 8	: 検出棒固定部	
3 0	: 制御部	
3 1	: 回転出力ギヤ	20
3 6	: 定盤間距離センサ	
3 6 a	: 第一定盤間距離センサ	
3 7	: 距離センサ反射材	
4 1	: 回転入力ギヤ	
4 2	: シャフト保持部	
4 3	: 昇降伝達ロッド	
4 4	: 偏心シャフト	
5 0	: 水平調整治具	
5 1	: 治具本体板部	
5 2	: スペーサー	30
8 1	: 切断刃	
8 2	: ステンレス板	
8 3	: シムテープ	
1 0 0	: ダイカッター	
1 0 1	: 操作パネル	
2 0 0	: シートフィーダー	
3 0 0	: レジスト装置	
4 0 0	: 排出処理装置	
4 4 1	: 回転軸部	
4 4 2	: 偏心軸部	40
5 0 0	: ダイカッシステム	
H	: 上下可動範囲	
S	: シート材	

【図面】

【図 1】



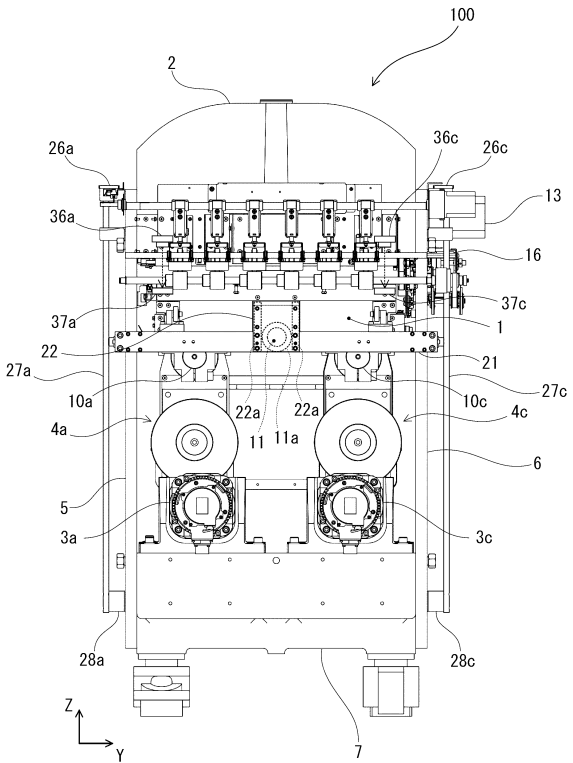
【図 2】



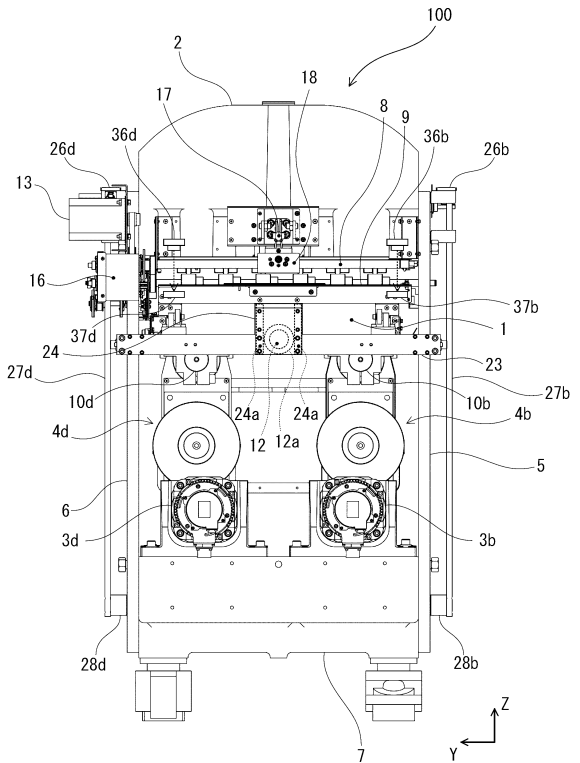
10

20

【図 3】



【図 4】

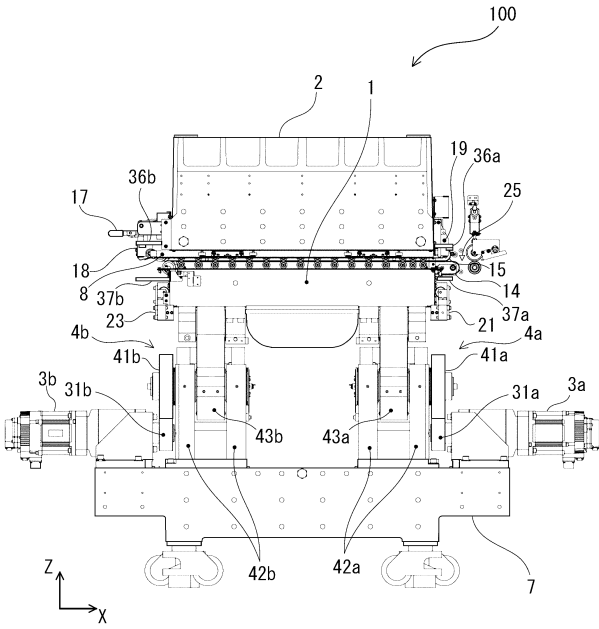


30

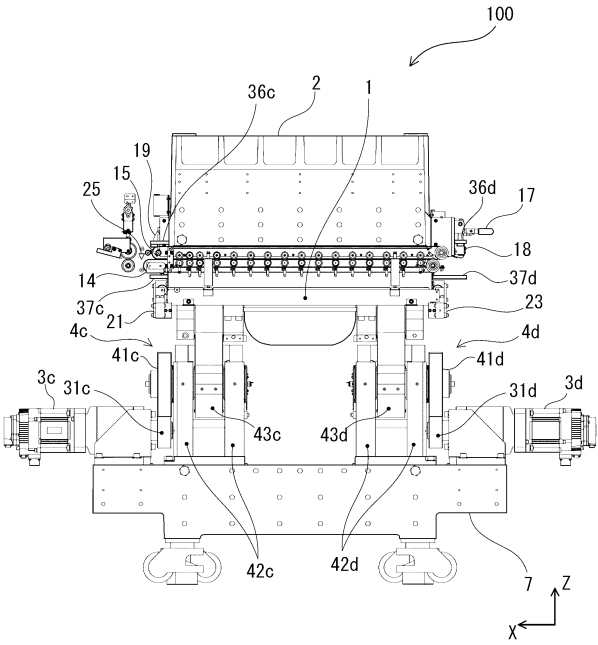
40

50

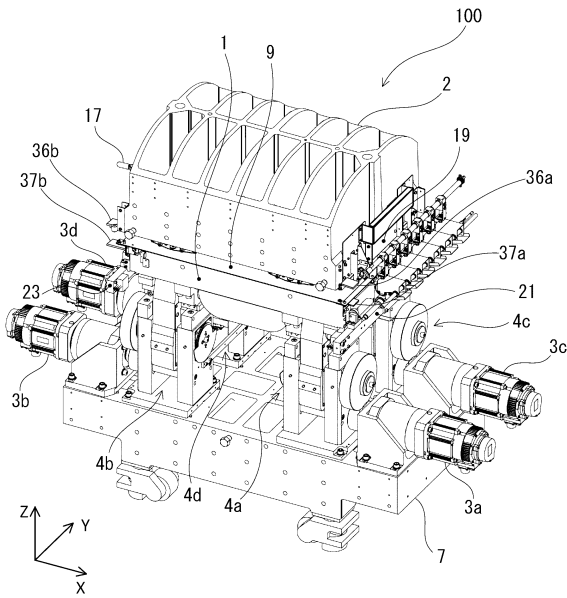
【図 5】



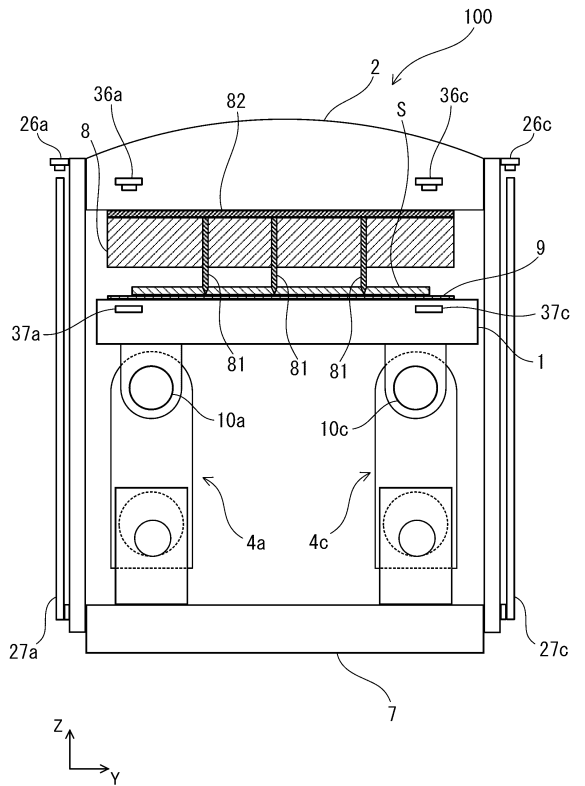
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

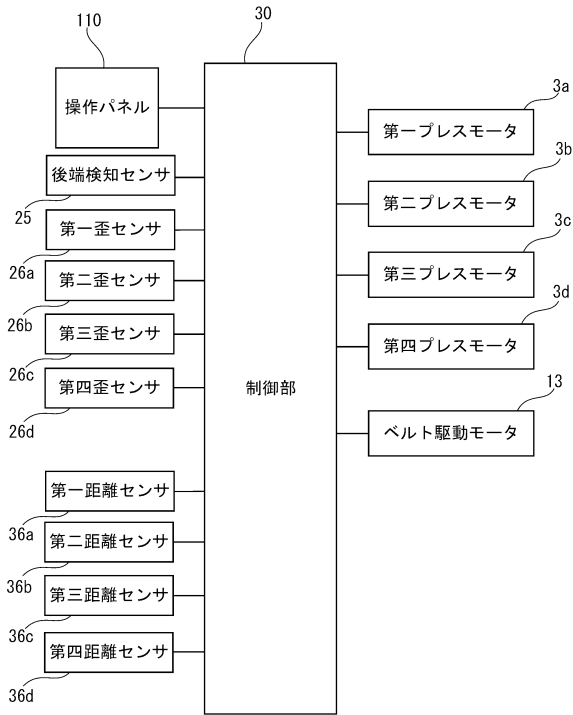
20

30

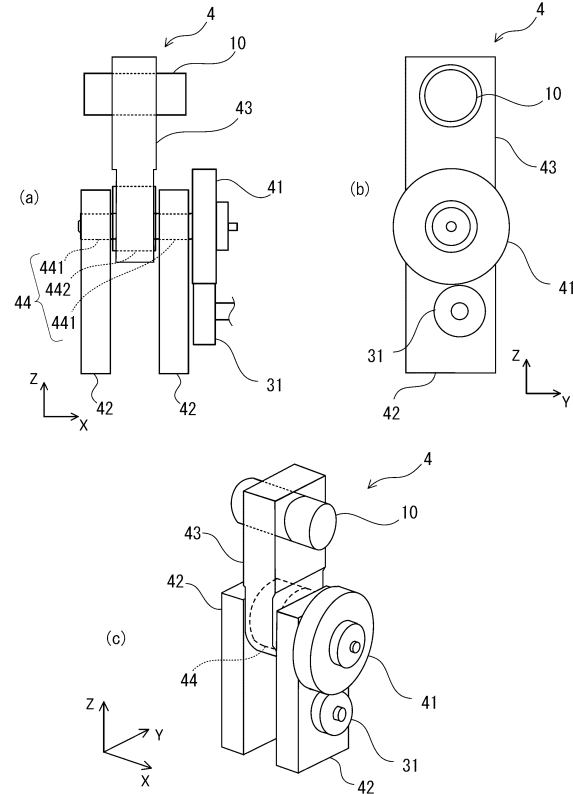
40

50

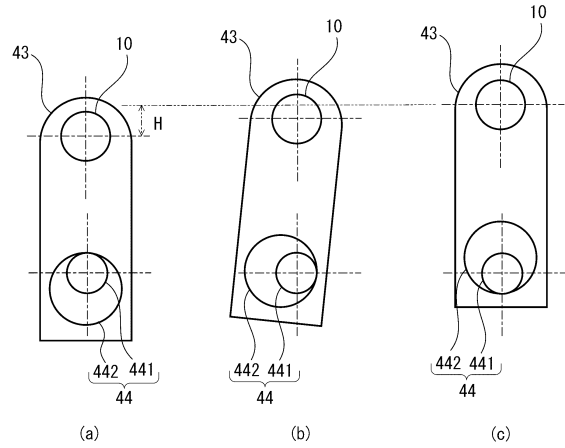
【図 9】



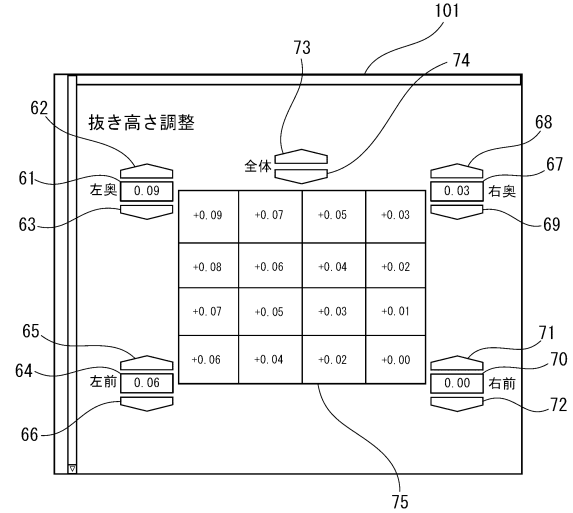
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

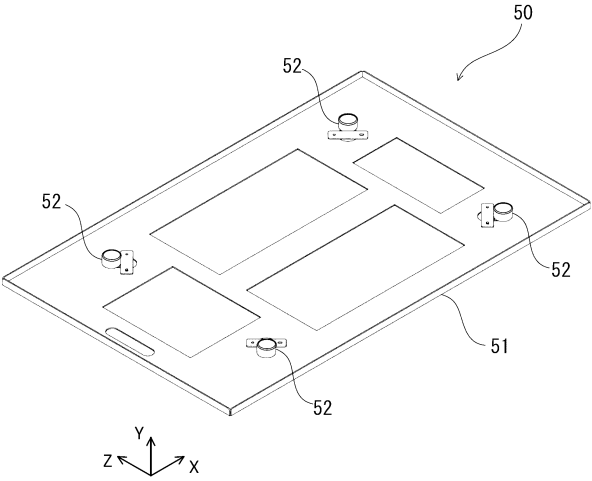
20

30

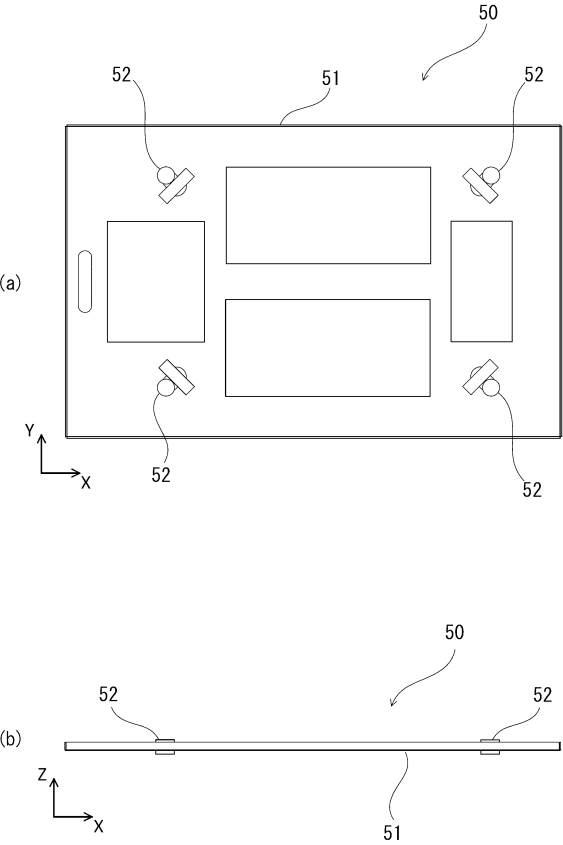
40

50

【図 1 3】



【図 1 4】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 7 8 7 3 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 3 3 4 4 9 3 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 2 2 5 7 3 2 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 2 8 5 8 9 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 3 6 3 9 4 ( J P , A )  
特開平 0 4 - 2 2 6 9 0 0 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| B 2 6 D | 7 / 2 2   |
| B 2 6 F | 1 / 4 0   |
| B 2 1 D | 2 8 / 0 2 |