

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パンチを備えたパンチベースと、

ダイを備えたダイベースとよりなり、前記パンチは前記ダイの情報で第 1 の方向と第 2 の方向に移動自在であり、ストライカにより打圧される複数のパンチヘッドが前記パンチベースに分割して設けられることを特徴とする金型装置。

【請求項 2】

前記複数のパンチヘッドは前記ストライカの移動方向に分割されていることを特徴とする請求の範囲 1 記載の金型装置。

【請求項 3】

プレス装置のユーザにワークを表す加工形状情報を入力させる入力装置と、

入力された前記加工形状情報に基づいてワークの加工形状を表示する表示装置と、

前記加工形状情報に従ってワークの加工に必要な複数の金型を選択する金型選択装置と

、
前記金型選択装置が選択した前記複数の金型に対する前記プレス装置の送り方向の所定の位置に順次ワークの一部が一致するようにワークの送りピッチを計算すると共に、前記送りピッチに関連付けて作動させるべき金型を決定する計算機と、

前記計算機により計算された前記送りピッチを制御するコントローラと、よりなる、ワークにパンチ加工で穴を空けるプレス装置。

【請求項 4】

前記複数の金型はワークに所定の穴を形成するのに使用される複数のパンチであることを特徴とする請求の範囲 3 記載の金型装置。

【請求項 5】

前記ワークは細材及び長尺材の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求の範囲 3 記載の金型装置。

【請求項 6】

前記ワークはコイル材であることを特徴とする請求の範囲 3 記載の金型装置。

【請求項 7】

第 1 の方向と第 2 の方向に移動自在なラムを備えたプレスと、

ワークをプレス装置に搬入する搬入装置とを備えると共に、

ワークの加工形状情報を入力するのに使用する入力装置と、

入力された前記加工形状情報に基づいてワークの加工形状を表示する表示装置と、

前記加工形状情報に従ってワークの加工に必要な複数の金型を選択する選択装置と、

前記選択された複数の金型の配置位置を決定する金型配置位置決定装置と、

選択された前記複数の金型の配置位置に対する前記プレス装置の送り方向の所定の位置に順次ワークの一部が一致するようにワークの送りピッチを計算すると共に、前記送りピッチに関連付けて作動させるべき金型を決定する計算装置と、

前記計算装置により計算された前記送りピッチに関連付けて前記送りピッチと前記金型の動きを制御する制御部と、よりなるプレス装置。

【請求項 8】

前記ワークは細材及び長尺材の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求の範囲 7 記載の金型装置。

【請求項 9】

前記ワークはコイル材であることを特徴とする請求の範囲 7 記載の金型装置。

【請求項 10】

前記金型配置位置決定装置は選択された複数の金型の内、抜き打ちトン数の一番大きい金型を前記ラムの下方の中央部に配置すると共に、残りの金型を中央部の前後に配置することを特徴とする請求の範囲 7 記載の金型装置。

【請求項 11】

前記金型配置位置決定装置は選択された複数の金型に対し、抜き打ち回数の多い金型を前

10

20

30

40

50

記プレス装置の中央の搬入位置近くに配置することを特徴とする請求の範囲7記載の金型装置。

【請求項12】

ワークに関する加工形状情報を入力する工程と、

入力された前記加工形状情報に関連付けてワークの加工形状を表示する工程と、

前記加工形状情報に従ってワークの加工に必要な複数の金型を選択する工程と、

選択された前記複数の金型の配置位置を決定する工程と、

選択された前記複数の金型の前記配置位置に対して所定の方向にワークの一部が一致するようにワークの送りピッチを計算すると共に、前記送りピッチに関連付けて作動させるべき金型を決定する工程と、

前記計算された前記送りピッチに関連付けて前記送りピッチ及び前記金型の動きを制御する工程と、よりなることを特徴とするプレス装置のパンチ作業の制御方法。

10

【請求項13】

選択された前記複数の金型の配置位置決定工程では、選択された複数の金型の内、抜き打ちトン数の一番大きい金型を前記プレス装置の中央部に配置すると共に、残りの金型を中央部の前後に配置することを特徴とする請求の範囲12記載の方法。

【請求項14】

選択された前記複数の金型の配置位置決定工程では、選択された複数の金型の内、抜き打ち回数の多い金型を前記プレス装置の中央の搬入位置近くに配置することを特徴とする請求の範囲12記載の方法。

20

【請求項15】

選択された前記複数の金型の配置位置決定工程では、ワークにパンチ加工で穴を空ける順に金型を配置することを特徴とする請求の範囲12記載の方法。

【請求項16】

穴空けするワークを、前から後への方向、後から前への方向及び第1側部から第2側部への方向の何れか1つの方向に搬送する工程を更に有することを特徴とする請求の範囲12記載の方法。

【請求項17】

選択された前記複数の金型をモジュールステーションに配置する工程を更に有することを特徴とする請求の範囲12記載の方法。

30

【請求項18】

ワークに関する加工形状情報を入力する工程と、

入力された前記加工形状情報に関連付けてワークの加工形状を表示する工程と、

入力された前記加工形状情報に従ってワークの加工に必要な複数の金型を選択する工程と、

選択された前記複数の金型の配置位置を決定する工程と、

選択された前記複数の金型の前記配置位置に対して所定の方向にワークの一部が一致するようにワークの送りピッチを計算すると共に、前記送りピッチに関連付けて作動させるべき金型を決定する工程と、

前記計算された前記送りピッチに関連付けて前記送りピッチ及び前記金型の動きを制御する工程と、よりなり、

40

前記選択された金型が複数のストライカにより打圧しなければならない程大きい場合、前記複数のストライカが前記選択された金型の複数箇所を同時に打圧できるように該複数のストライカを選択することを特徴とする、プレス装置のパンチ作業の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、短冊材、細材或いは長尺材（例えばコイル材）を長手方向に搬送しつつ加工するプレス装置及び金型装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来、短冊材、細材或いはコイル材等の長尺材を加工すべく長手方向に搬送する長尺材用のプレス装置として特開昭57-10634号公報及び特開昭60-20096号公報が良く知られている。このプレス装置は、一般的にパンチ及びダイからなる2個の金型ユニットを備えている。これら2個の金型ユニットは同時に作動させるか、または短冊材或いは細材（或いは長尺材）を長手方向に同一ピッチで順送りに送りながら何れか一方の金型ユニットを選択して加工を行う。

【 0 0 0 3 】

特開平9-201632号は、面倒なデータの設定作業をなくし、効率良く高い精度を有しながらも柔軟な生産性を有するプレス加工を可能とする別のプレス装置を示している。

10

【 0 0 0 4 】

上記プレス装置は2個の金型ユニットしか備えていないため、製品（ワーク）内の例えば穴形状を2個しか選択できない。そのため、上記プレス装置は複数の形状には対応できない。更に、加工のために同一ピッチで順送りで送るため、製品の寸法を大きくすることができず、製造する製品の寸法を制限してしまう。また、一方の金型ユニットを選択する場合に、打圧位置と非打圧位置との間のストロークを打圧面の寸法により得なくてはならない。打圧面が大きいとストロークが大きく、高速作業の妨げになる。

【 0 0 0 5 】

また、上述のプレス装置では、金型の優先順位付けや配列位置が決定されていない。そのため、作業者が必要な金型を選択し金型の順位や位置を決定しなければならず、プレス装置の作業速度や効率が低下してしまう。

20

【 発明の開示 】

【 0 0 0 6 】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、そのために少なくとも3個の金型ユニットをワークの長手方向へ適宜間隔で配置し、ランダムなピッチ（距離）送りを可能にし、製品内の複数の異なる形状の穴をランダムに加工でき、比較的長い製品の加工を可能にしたプレス装置及び金型装置を提供する。

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、プレス装置は上下動自在なラムを有するプレスと、コイル材等の素材（或いは長尺材）をプレスから搬入する搬入装置とを備える。プレス装置はプログラム可能であり、ワークの加工形状情報を入力させる装置と、入力装置により入力された加工形状情報に基づいてワークの加工形状（或いはワークの類似性）を表示する装置と、加工形状情報に従って複数の金型から金型を選択する装置と、金型選択装置が選択した前記複数の金型に対する前記プレス装置の送り方向の所定の位置に順次ワークの一部が一致するようにワークの送りピッチを計算する装置と、前記送りピッチに関連付けて作動させるべき金型を決定する装置と、前記送りピッチ及び作動金型演算装置により計算された前記送りピッチ及び送りピッチに従って決定した金型の動きを制御する制御部と、よりなる。

30

【 0 0 0 8 】

従って、入力された製品の形状情報に基づいて加工に必要な複数の金型が金型選択装置により選択される。送りピッチ及び作動金型演算装置は、加工されるワークの一部が金型配置位置決定装置により決定された金型の配置位置に関連付けて送り方向に順に配置されるようにワークの送りピッチを計算し、その送りピッチに関連付けて使用する特定の金型を決定する。制御部は前記送りピッチ及び作動金型演算装置により計算された前記送りピッチ及び送りピッチに従って決定した金型の動きを制御して、ワークのプレス加工を実行する。

40

【 0 0 0 9 】

従って、細材或いはコイル材のワークは上下動自在なラムの下方でワークWの搬送方向における金型に対して長手方向に配置される。使用する所望の金型を複数の金型の中から

50

選択してプレス加工のために種々の組み合わせで選択的（或いは同時に）に使用する。プレス加工では、ワークは長手方向に任意のピッチで送られ、金型はワークに対応する位置で製品内の異なる穴の位置に配置される。この構成によれば、分割されたカット金型の起動をストライカプログラムにより制御するため、従来のプレスよりも長い製品の加工が可能なる。

【 0 0 1 0 】

本発明の一つの特徴によれば、プレスは上下動自在なラムを有するプレスと、ワークをプレスに搬入する搬入装置とを備える。プログラム可能なプレスシステムは、ワークの加工形状情報を入力させる装置と、入力された加工形状情報に基づいてワークの加工形状を表示する装置と、加工形状情報に従って加工に必要な複数の金型を選択する装置と、ストライカの起動順で選択された複数の金型の各々の配置位置を任意のピッチで決定する装置と、送り方向で金型配置位置決定装置が決定した金型の配置位置に加工されるワークの一部が順次配置されるようにワークの送りピッチを決定し、送りピッチに基づいて作動する金型を決定する装置と、計算された前記送りピッチ及び金型の動きを制御する制御部とよりなる。

10

【 0 0 1 1 】

入力された加工形状情報に基づいて、加工に必要な複数の金型が金型選択装置により選択される。金型配置位置決定装置は任意の順序及び任意のピッチで（複数の金型の）必要な金型の配置位置を決定する。ワークの一部が送り方向において金型配置位置決定装置が決定した金型の位置に対して順次一致するようにワークの送りピッチを計算する。作動させるべき金型は送りピッチに関連付けして決定される。制御部は送りピッチを制御し、金型の動きは送りピッチに関連付けて決定されて、ワークのプレス加工を実行する。

20

【 0 0 1 2 】

従って、ワークは長手方向に搬送され、金型はラムの下方位置でワークの搬送方向に配置され、所望の金型が選択される。ワークは長手方向に任意のピッチで送られ、加工されるワークの位置に対応した位置の金型が選択的に作動されて、製品内の位置に異なる穴をランダムにパンチ加工する。これにより、従来のプレスよりも長い製品を加工することができる。

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、プログラム可能なソフトウェアプレスは金型レイアウト決定装置を備える。金型レイアウト決定装置は金型選択装置が選択した加工に必要な複数の金型の内、抜き打ちトン数の一番大きい金型をラムの下方の中間部（中央部）に配置し、残りの金型を中間部の前後に配置する。

30

【 0 0 1 4 】

従って、金型選択装置が選択した加工に必要な複数の金型の内、抜き打ちトン数の一番大きい金型をラムの下方の中間部に配置し、残りの金型を中間部の前後に配置することで、偏心荷重を防ぎ、パンチ作業の精度を高めることができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の利点によれば、最後のカット金型以外の全てのパンチ金型が小さな抜き打ちトン（或いは殆ど同じトン）しか必要としない場合、荷重のバランスを中心に置くために、金型配置位置決定装置は、抜き打ち回数の多い金型を中央に配置する。

40

【 0 0 1 6 】

本発明の別の利点によれば、金型配置位置決定装置は、加工形状が金型側に近い形状の金型をプレス機のワーク供給側に近い位置に配置する。

【 0 0 1 7 】

従って、その加工形状の形状を有する金型はワーク供給側に近い位置に配置されるため、プレス加工の生産性を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

更なる利点は、装置がダイに対応するパンチを備えたパンチベースを有し、パンチはダイを備えたダイベースの情報で上下動自在であり、ストライカにより打圧される少なくとも

50

も2個のパンチヘッドがパンチベースの上方に分割して設けられる点である。ストライカにより打圧される少なくとも2個のパンチヘッドがパンチベースの上方に分割して設けられ、分割されたパンチヘッドが所定の荷重面圧でストライカにより同時に均等に打圧される。パンチヘッドはストライカの移動方向に分割されているため、従来のものに比べて逃しピッチを短くすることができ、より高速に作業を行うことができる。

【0019】

本発明の別の目的は、ワークにパンチ加工で穴空けするためのプログラム可能なソフトウェアプレスを提供することである。プログラム可能なソフトウェアプレスは入力装置、表示装置、金型選択装置、計算機及びコントローラを備える。ユーザは入力装置によりユーザにワークを表す加工形状情報を入力することができる。表示装置は入力された前記加工形状情報に基づいてワークの加工形状を表示する。金型選択装置前記加工形状情報に従ってワークの加工に必要な複数の金型を選択する。計算機は前記金型選択装置が選択した前記複数の金型に対する前記プレス装置の送り方向の所定の位置に順次ワークの一部が一致するようにワークの送りピッチを計算する。計算機はさらに、前記送りピッチに関連付けて作動させるべき金型を決定する。コントローラは計算された前記送りピッチを制御する。

10

【0020】

本発明の特徴によれば、複数の金型はワークに所定の穴を形成するのに使用される複数のパンチである。

【0021】

本発明の他の特徴によれば、前記ワークは短冊材、細材及び長尺材である。長尺材は例えばコイル材である。

20

【0022】

本発明の他の特徴によれば、上下動自在なラムを備えたプレスと、ワークをプレス装置に搬入する搬入装置とを備えたプログラム可能なソフトウェアプレスが開示される。プログラム可能なソフトウェアプレスはワークの加工形状情報を入力するのに使用する入力装置を備える。表示装置は入力された前記加工形状情報に基づいてワークの加工形状を表示する。金型選択装置は前記加工形状情報に従ってワークの加工に必要な複数の金型を選択する。金型レイアウト（配置位置）決定装置は選択された複数の金型の配置位置を決定する。計算装置は選択された前記複数の金型の配置位置に対する前記プレス装置の送り方向の所定の位置に順次ワークの一部が一致するようにワークの送りピッチを計算すると共に、前記送りピッチに関連付けて作動させるべき金型を決定する。制御部は計算された前記送りピッチに関連付けて前記送りピッチと前記金型の動きを制御する。

30

【0023】

本発明の利点によれば、前記ワークは例えば短冊材、細材及びコイル材等の長尺材である。

【0024】

本発明の特徴によれば、前記金型配置位置決定装置は選択された複数の金型の内、抜き打ちトン数の一番大きい金型を前記ラムの下方の中央部に配置すると共に、残りの金型を中央部の前後に配置する。

40

【0025】

本発明の他の特徴によれば、荷重のバランスを中心に置くために、前記金型配置位置決定装置は抜き打ち回数の多い金型を前記プレス装置の中央部に配置する。

【0026】

本発明の他の目的は、プレス装置のパンチ作業を制御するための方法を提供することである。ワークに関する加工形状情報が入力され、入力された加工形状情報に従ってワークの加工形状を表示する。加工形状情報に従ってワークの加工に必要な複数の金型を選択する。次いで、選択した複数の金型の配置位置を決定し、その後ワークの送りピッチをプログラム可能なソフトウェアの金型レイアウト機能内の複数の選択に従い選択した複数の金型の配置位置に対し、ワークの一部が所定の方向に一致するようにワークの送りピッチを

50

計算し、その送りピッチに関連付けて作動させるべき金型を決定する。計算された送りピッチに関連付けて前記送りピッチ及び各工程の前記金型の動きを制御する。

【0027】

本発明の特徴によれば、選択された複数の金型の内、抜き打ちトン数の一番大きい金型をプレス装置の中央部に配置すると共に、残りの金型を中央部の前後に配置する。

【0028】

本発明の他の特徴によれば、荷重のバランスを中心に置くために、前記金型配置位置決定装置は抜き打ち回数の多い金型を中央部に配置する。

【0029】

本発明の更に他の特徴によれば、加工形状に対応する形状を有する金型をプレス装置のワーク供給側に近い位置に配置する。

【0030】

本発明の更に他の特徴によれば、以下のプレス装置のパンチ作業の制御方法が提供される。即ち、ワークに関する加工形状情報を入力する工程と、入力された前記加工形状情報に関連付けてワークの加工形状を表示する工程と、入力された前記加工形状情報に従ってワークの加工に必要な複数の金型を選択する工程と、選択された前記複数の金型の配置位置を決定する工程と、選択された前記複数の金型の前記配置位置に対して所定の方向にワークの一部が一致するようにワークの送りピッチを計算すると共に、前記送りピッチに関連付けて作動させるべき金型を決定する工程と、前記計算された前記送りピッチに関連付けて前記送りピッチ及び前記金型の動きを制御する工程と、よりなり、前記選択された金型が複数のストライカにより打圧しなければならない程大きい場合、前記複数のストライカが前記選択された金型の複数箇所を同時に打圧できるように該複数のストライカを選択することを特徴とする、プレス装置のパンチ作業の制御方法である。

【0031】

この方法によれば、選択された金型が複数のストライカにより打圧しなければならない程大きい場合、前記複数のストライカが前記選択された金型の複数箇所を同時に打圧できる。従って、金型及びストライカの荷重のずれが低減され、金型及びストライカの寿命を延ばすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0033】

図1を参照するに、プレス装置1が配置されると共にプレス装置1の図1において左側、右側にはそれぞれ搬入装置3及び搬出装置5が配置されている。搬入装置3はアンコイラ7とレベラ9を備えている。アンコイラ7はコイル材のワークW（例えば無端状のウェーブ形のコイル材のワークWであるがこれに限定されない）を平らにするレベラ9を介してワークWを送り出す（巻き解く）。平らにされた（平坦化された）ワークWはその後、フィーダ13に送られる。フィーダ13はプレス本体11の加工部（ステーション）15にプレス装置1を介して送られて穴開けされる。穴開けされた製品Gはプレス装置1の加工部15から、例えばコンベアベルトや搬出システムを介して搬出装置5の搬出テーブル17に搬出される（送り出される）。本発明ではワークWを横から横へ送り出しているが、インスタントプレスは様々な幅の製品を製造するために、ワークWを前から後へ、また後から前への送り出すことも可能である。

【0034】

プレス本体11はモジュール金型ステーションを使用する。これに関し、プレスの上部には、例えば油圧式或いは機械的に駆動する機構等の垂直方向（例えば、上下）に移動自在なラム21が設けられている。ラム21の下方に適宜な間隔を開けた複数のストライカ25が設けられる。ストライカ25はストライカ移動装置23（図3参照）により送り出し方向（例えばワークWの送り出し方向）に対して直角方向に移動自在である。

【0035】

10

20

30

40

50

プログラム可能なプレスシステムは上部ストライク板（金型ユニット）29と下部ストライク板（金型ユニット）31を備えている。複数のストライカ25は上部ストライク板29に固定される。ダイ（下部金型）Dが下部金型ユニット31の上面に装着される。ストライカ25は上部金型ユニット29に対して図2A及び2Bの矢印で示す方向に選択的に配置される。下部ダイDの上方にはパンチ（上部金型）Pが配置され、金型セットが形成される。但し、発明の範囲及び/或いは精神に影響を及ぼさない範囲でプレス部品の種々の配置を採用しても良い。

【0036】

フィーダ13を駆動させるために、エンコーダ33を備えたピンチローラ駆動モータ35（図3参照）がピンチローラ13に連結されている。コントローラ37（開示した実施の形態のプレス装置1の右側に図示される）はプレス装置1（サーボ制御モータ35を有する）、搬入装置3及び搬出装置5の作動を制御する。コントローラは搬入装置3とストライカの起動を制御しても良い。これに関し、発明の範囲及び/或いは精神から逸脱しない範囲で様々な制御体系を採用しても良い。

10

【0037】

図2Aに示すように、上部金型ユニット29及び下部金型ユニット31はダイDに対応するパンチPを備えたパンチベース39とダイDを備えたダイベース41をそれぞれ有している。パンチベース39（ダイDに対応したパンチPを備えている）はダイベース41の上方に移動自在な状態で垂直方向に設けられている。パンチベース39の上部には、ストライカ25により打圧される複数、例えば2個のパンチヘッド39Aがストライカ25の移動方向に分割して設けられている。代わりに、ストライカ25を起動させるべく、パンチヘッド39Aを円弧方向に分割して設けても良い。ストライカ25の底部にはパンチヘッド39Aに対応した打圧部25Aが設けられる。この実施の形態では、エアシリンダ43に装着されたピストンロッド45の前端部がストライカ移動装置23として機能する。ストライカ移動装置23は図2Aでは打圧部25Aの右側に装着されているが、発明の範囲及び/或いは精神から逸脱しない範囲で別の配置を採用しても良い。例えば、ストライカを所定の位置に配置し、ピストンロッド45を上部金型ユニット29に固定してこの上部金型ユニット29を図2A及び2Bの矢印の方向に移動自在とするようにプレス装置を設計することもできる。

20

【0038】

上記構成により、図2Aに示すようにラムの上下動によりストライカ25を下降させてパンチヘッド39Aを打圧し、パンチヘッド39Aを打圧部25Aにより打圧する。これによりパンチPとダイDとの協働でワークWがプレスされる。エアシリンダ43を作動させてピストンロッド45を図2Bに示すように後退（撤退）させると、打圧部25Aはパンチヘッド39Aの上方の打圧位置から非打圧位置に変位（移動）する。従って、ラム21の上下動によりストライカ25が下降すると、パンチヘッド39Aは打圧部25Aでは打圧されない。そのため、パンチPとダイDとの協働でワークWにプレス加工されないことになる。

30

【0039】

従って、ダイDを備えたダイベース41の上方を垂直方向に移動自在で、ダイDに対応するパンチPを備えたパンチベース39を有する金型装置において、ストライカ25により打圧される2個のパンチヘッド39Aがパンチベース39の上部に分割されて設けられている。そのため、分割されたパンチヘッド39Aは大きな荷重面圧でストライカ25により同時に且つ均等に打圧される。また、パンチヘッド39Aをストライカ25（矢印で示す）の移動方向に所定間隔をあけて分割してあるので、従来よりも逃しピッチを短くすることができ、より高速に作業を行うことができる。限定はしないが、パンチヘッド39Aとストライカヘッド25Aを例えば四角形、台形等、所望の形状としても良い。

40

【0040】

図3はコントローラ37の構成図を示す。コントローラ37はプロセッサ（CPU）47とバス47aを備える。加えて、バス47aには入力装置49，出力装置51，ピンチ

50

ローラ駆動モータ35、エンコーダ33、ラム移動装置19、ストライカ移動装置23、加工形状情報メモリ53、金型管理ファイル55、金型選択装置57、金型配置位置決定装置59、送りピッチ及び作動金型演算装置61及び制御部63が接続されている。コントローラ37は図1に示すものに限らず、上記機能をサポートする親ステーション或いはコンピュータで作動する床に設置された単体のシステムコントローラであっても良い。

【0041】

限定はしないが、入力装置49は例えば特定の材料、板厚、コイル幅、ワークWの形状及び寸法を含むワークWの加工形状情報をユーザに入力させるキーボードである。出力装置(表示装置)51も限定はしないが入力装置49から入力された加工形状情報に基づいてワークWの加工形状を表示するCRTディスプレイである。或いは、限定はしないが発

10

【0042】

加工形状情報メモリ53は例えば入力装置49により入力されたワークWの加工形状情報を記憶する。その一例を図4に示す。

【0043】

金型管理ファイル55は製品の形状、寸法、個数、履歴等に基づいた複数の金型を管理する。金型管理ファイル55は図4に示す加工形状情報に基づいて、例えば5個の金型(図5参照)の加工に必要な複数の金型Kに関する情報をファイルする。この情報は加工形状情報メモリ53に記憶される。

20

【0044】

金型選択装置57は金型管理ファイル55により管理される5個の金型Kから、図6に示すような必要な例えば4個の金型Kを選択する。

【0045】

金型配置位置決定装置59は金型選択装置57により選択された4個の金型Kを任意の順序及び任意のピッチ(距離)に配置位置を決定する。

【0046】

金型Kを金型配置位置決定装置59が決定した送り方向位置に順次配置するためのピッチを計算すると共に、この送りピッチに関連付けてどの金型Kを作動させるかを決定する。

30

【0047】

制御部63は送りピッチ及び作動金型演算装置61により演算された送りピッチに関連付けて金型の動作を制御する。

【0048】

金型選択装置57による(図5に示す金型Kから)図6に示す金型Kの選択について以下説明する。加工すべき製品の情報、例えば単一或いは複数種類の製品の板厚、材質(例えば引張り応力)及び加工枚数(例えばA製品100枚、B製品100枚)がCRTディスプレイ51に表示される。例えばCRTディスプレイ(画面)51上に表示された製品は図4に示すように複数の異なる形状の穴(丸穴、角穴等)が形成されている。作業者は画面51上の穴を見ながら、同じ穴の同一或いは類似の穴位置(レイアウト)をグルーピングすべく同一の画面に表示された適切なパンチ金型をピックアップしドラッグし、パンチ金型を決定する。この決定と共に、加工トン数(加工切断長さ×板厚×引張り応力×1.1(例えば安全係数))を表示する。従って、加工される全ての穴に対して金型のレイアウト後にプログラムを作成し(例えば最小公倍数的な算出に基づき)、加工に必要なパンチ金型を決定する。必要なパンチ金型が決定されることにより、加工ステーションの数が決定される。

40

【0049】

50

つぎに、金型配置位置決定装置 5 9 は所定レイアウトに基づき金型の配置位置を決定する前に、パンチ金型ステーションのレイアウトを決定する。本実施の形態では、レイアウトには以下の 3 つのタイプがある。すなわち、ラム 2 1 の下方に設けられた金型取付位置およびストライカ 2 5 の位置に準じて「等ピッチ」にてパンチ金型を配置していく標準化タイプのレイアウトと；ラム 2 1 の下方の金型取付寸法が小さいプレスを考慮してステーション間隔を詰めた配置とする（例えば、所定のプレス機械のラム 2 1 の底面寸法内に金型レイアウト寸法を決める）小スペース化タイプと；サイクル時間を短縮（減少）させるために、複数パンチ金型の同時打ちを可能とするパンチ金型ステーションレイアウトとする高生産性タイプと：の 3 タイプである。標準化タイプのレイアウト或いは小スペース化タイプのレイアウトに関しては、本発明の柔軟な互換性タイプのストライカシステムにより各ステーションは、一緒に配置されて大きな金型用に広い加工スペースを形成する多数の並列配置されたストライカを別々に或いは同時に使用することができる。1 個の金型の加工面積の必要性に応じ、1 つの金型寸法が標準化タイプのレイアウト及び / 或いは小スペース化タイプのレイアウトの 1 つの標準金型ステーションよりも広い場合、上部ストライカシステムを変更せずに 1 つの金型セット用に 1 個（或いは数個）を使用するよう選択する。発明の範囲及び / 或いは精神から逸脱しない範囲で別のレイアウトタイプ（或いは更なるレイアウトタイプ）を使用しても良い。

10

【 0 0 5 0 】

高生産性タイプの場合、製品の同時打ち対象となる穴間寸法にあったパンチ金型ステーション間のピッチとする必要があるために、この高生産性タイプを選択した場合は、最小限のストライカを起動して同時パンチングを可能とすることにより生産速度を上げるために、標準化タイプにて決定されたステーションの数を、選択した金型の配置位置が製品のパンチ形状とできるだけ離れて対応するように決定する。

20

【 0 0 5 1 】

金型配置位置決定装置 5 9 はブランク金型の配置（位置）をつぎの条件に基づき決定する。

【 0 0 5 2 】

条件 A：偏心荷重の防止（例えば打抜き精度向上）の目的で、金型選択装置 5 7 によって選択された加工に必要な複数の金型の内、一番打ち抜きトン数の大きい金型をラム下方の中央部（中心部）に配置し、残りの金型を中央部の前後に配置する。実施の形態では、ワーク W 末端をカットするせん断用金型 K 4（図 8 参照）については、仮に一番打ちぬきされたトン数が大きくてもワーク供給側から一番遠い位置に配置する。但し、せん断用金型 K 4 の配置位置は発明の範囲及び / 或いは精神から逸脱しない範囲で変えても良い。

30

【 0 0 5 3 】

条件 B：金型選択装置 5 7 によって選択された加工に必要な複数の金型の機械スペースを最大とすべく、容積の最大利用のために複数の金型をできるだけ近づけて配置する。

【 0 0 5 4 】

条件 C：更なる生産性向上の目的で、ワーク W に穴開けを行う順番に基づいて金型 K の選択（配置位置）を選択する。しかし、この条件により金型 K の荷重バランスが崩れる場合、金型 K をずらして荷重を中心に置く。或いはバランスがとれるまで金型 K の順番決めを繰り返す。

40

【 0 0 5 5 】

上記 A、B、C の 3 つの条件から必要に応じて 1 つを選択する。

【 0 0 5 6 】

実施の形態において、金型選択手段 5 7 によって選択された図 6 に示す金型 K を条件 A に基づき配置をする場合には、金型は図 7 A 或いは 7 B の何れかに示すように配置される。金型 K を条件 B に基づき配置をする場合には、図 7 B の配置となる。金型 K を条件 C に基づき配置をする場合にも、図 7 B の配置となる。しかし、発明の範囲及び / 或いは精神から逸脱しない範囲で他の配置を採用しても良い。

【 0 0 5 7 】

50

送りピッチ及び作動金型演算装置 61 は、つぎの要領でもって送りピッチ及び作動金型の順番を演算する。即ち、図 8 に示すように、ワーク W には H1 ~ H13 の丸穴、角穴が明けられるようになっている。ワーク W の隣り合う穴 H1 ~ H13 のピッチ（距離）はそれぞれ L1 ~ L13 となっている。加工形状情報 G の先端から各金型 K1 ~ K4 の中心までの間隔がそれぞれ P1 ~ P4 となっているものとする。この場合、ワーク W の先端は予めカットされているものとする。

【0058】

この状態において、穴 H1 が金型 K1 へ、穴 H2 が金型 K1 へ、穴 H3 が金型 K2 へ、穴 H4 が金型 K3 へそれぞれ一定の速度で移動するまでの距離 R1、R2、R3、R4 はつぎの通りとなる。

【0059】

$$\text{距離 } R1 = L1 + P1$$

$$\text{距離 } R2 = L2 + L1 + P1$$

$$\text{距離 } R3 = L3 + L2 + L1 + P1 + P2$$

$$\text{距離 } R4 = L4 + L3 + L2 + L1 + P1 + P2 + P3$$

この各距離 R1、R2、R3、R4 を互いに比較して一番短い距離を算出する。この実施の形態では距離 R1 が一番短い距離として算出される。つぎに穴 H1 が金型 K1 へ到達した位置から穴 H2、H3、H4、H5 が金型 K1、K2、K3、K2 へ到達するまでの移動距離を算出し、それらを互いに比較して一番短い距離が決定される。このようにしてすべての穴 H1 ~ H13 およびワーク W の末端 C を加工する順番が決定される。

【0060】

こうして、穴 H1 ~ H13 に対する金型が図 9 に示すように決定される。穴 H1 ~ H13 に対する加工順番は、例えば H1、H2、H3、H4、H5、H6、H8、H9、H7、H10、H11、H12、H13 となる。つぎのワーク W の加工をいくつか経てワーク W の末端 C が金型 K4 によりカットされる。

【0061】

上記の例を図面を用いて説明すると、図 8 において、ワーク W の先端から末端 C までの間の各穴 H1 ~ H13 を加工する場合、先ず図 10A の状態から図 10B に示す如く、穴 H1 が金型 K1 で加工される。つぎに、図 10C に示す如く、ワーク W が右に移動して穴 H2 が金型 K1 で加工され、図 10D に示す如く、ワーク W が右に移動して穴 H3 が金型 K2 で加工され、図 10E に示す如く、ワーク W が再度右に移動して穴 H4 が金型 K3 で加工され、さらに、図 10F に示す如く、ワーク W が再度右に移動して穴 H5 が金型 K2 で加工される。

【0062】

つぎに、図 11G に示す如く、穴 H6 が金型 K1 で加工され、図 11H に示す如く、ワーク W が右に移動して穴 H8 が金型 K1 で加工され、図 11I に示す如く、ワーク W が右に移動して穴 H9 が金型 K1 で加工され、図 11J に示す如く、ワーク W が右に移動して穴 H7 が金型 K3 で加工され。

【0063】

同様に、ワーク W を金型 K1 ~ K4 に対して位置決めして穴 H10 が金型 K1 で加工される（図 11K 参照）。穴 H11 が金型 K1 で加工される（図 11L 参照）。穴 H12 が金型 K1 で加工される（図 12M 参照）。穴 H13 が金型 K1 で加工される（図 12N 参照）。ワーク W の末端 C が金型 K4 でカットされる（図 12O）。

【0064】

その後、図 10P 及び 10Q に示すようにワーク W が移動されてワークの製造が終了する。ワーク W が連続（金型 K4 でカットされていない連続した板）している場合には図 12N と図 12P との間でつぎのワーク W の加工のいくつかの工程が追加される。

【0065】

要するに、ワーク W を長手方向へ移送して、プレス機内で上下動自在なラムの下方位置でワーク W の搬送方向に配置した複数の金型 K へワーク W を停止させ、複数の金型 K のう

10

20

30

40

50

ち所望の金型を選択して種々の組み合わせで（個別に又は複数個同時に）作動させてワークWに対してパンチ（プレス）加工を行う。ワークWを長手方向へ任意のピッチで送り、ワークWの加工すべき位置と加工位置が一致した金型Kを選択的に作動させることで、製品内の例えば丸穴や角穴等の異なる穴を加工することができる。

【0066】

入力装置49により入力された加工形状情報に基づいてワークWの穴空けに必要な複数の金型Kが金型選択装置57で選択される。この金型選択装置57によって選択された加工に必要な複数の金型Kが任意の順序及び任意のピッチに金型配置位置決定装置59で配置位置が決定される。この金型配置位置決定装置59に基づいて決定された各金型の配置位置に送りピッチ及び作動金型演算装置61でワークWの加工部が送り方向に順次一致するようにワークWの送りピッチ（距離）が演算されると共にこの送りピッチに関連付けて作動する金型が決定される。この送りピッチ及び作動金型演算装置61で演算された送りピッチ及び送りピッチに対応付けて決定された各金型の動作が制御部で制御されてワークWにプレス加工が行われる。

【0067】

而して、ワークWを長手方向へ移送して（上下動自在の）ラム21の下方位置にワークWの移送方向に配置した複数の金型Kへ停止せしめ、複数の金型Kのうち所望の金型を選択して個別に（又は複数個同時に）作動させて穴のプレス（パンチ）加工を行う。ワークWに対してパンチ（プレス）加工を行う時に、ワークWを長手方向へ任意のピッチで搬送し、複数の金型Kを選択して製品内に所望の形状の穴をパンチ加工する。これにより、従来よりも長い製品の加工を可能にすることができる。

【0068】

金型配置位置決定装置59では、金型選択装置57によって選択された一番打ち抜きトン数の大きい金型をラム下方の中央部に配置すると共に、残りの金型を中央部の前部及び後部（例えば中央部の前後）に配置することによって、偏心荷重を防止でき、打ち抜き精度を向上することができる。

【0069】

また、金型配置位置決定装置59では、（金型選択装置57によって選択された加工に必要な複数の金型の内）打ち抜き回数の多い金型を中心に荷重をかけることによって、生産性を向上させることができる。

【0070】

また、金型配置位置決定装置59では、加工形状に最も近い形状の金型をワーク供給側に近い位置に配置することによって、生産性を向上させることができる。

【0071】

本発明では、ワークWの多数のパンチ（プレス）加工を同時に行うことを想定している。加工形状情報（製品）Gを同時加工する例としては、図13に示すように、隣り合う金型間のピッチ（距離）をそれぞれP1、P2、P3とすると共に穴H1の中心と穴H3の中心との間隔、穴H4の中心と穴H6の中心との間隔をそれぞれピッチP1、P2と同じくする。本実施の形態では、穴H1と穴H3、穴H4と穴H6をそれぞれ同時に打抜かれる。金型配置位置決定の優先順位は条件A、BおよびCの順で決定する。

【0072】

更に、ダイDを備えたダイベース41の上方に、ダイDに対応するパンチPを備えたパンチベース39を上下動自在に備えた上、下部金型装置29、31において、パンチベース39の上部に、ストライカ25によって打圧されるパンチヘッド部39Aが複数分割して備えられているから、分割されたパンチヘッド部39Aがストライカ25によって同時に且つ均等に大きな荷重面圧で打圧される。

【0073】

本発明は前述した実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことによりその他の態様で実施し得る。例えば、図面ではワークWは前方の製造方向に向けてプレス機に搬送されるが、発明の範囲及び/或いは精神から逸脱しない範囲で後方への製造方向に搬

10

20

30

40

50

送するようにプレス機の構造を変更することもできる。

【0074】

図14を参照し、本発明の別の実施の形態を説明する。

【0075】

パンチP7及びダイD7を有する選択された金型が2個以上のストライカ251及び252により打圧しなければならない程大きい場合、ストライカ251及び252は、これらがパンチP7及びダイD7を有する選択された金型の複数箇所を打圧するように選択される。

【0076】

上記態様の方法では、選択された金型が2個以上のストライカで打圧しなければならない程大きくとも、選択された金型はその選択された金型の複数箇所を打圧される。従って、金型及びストライカに対する（効果のある）オフセット荷重を低減させることができ、金型及びストライカの寿命を延ばすことができる。

10

【0077】

一方、例えばパンチP8とダイD8、またパンチP9とダイD9を有する選択された2個の金型を2個のストライカ253及び254で打圧する場合、この選択された2個の金型を2個のストライカ253及び254で同時に或いは個別に打圧することができる。

【0078】

よって、生産性を向上し、増大させることができる。

【0079】

本発明は前述した実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことによりその他の態様で実施し得る。上記実施の形態において、ダイDを備えたダイベース41をクランプとすれば、それぞれのモジュールで変更が容易であり、交差方向（送り方向と直交する方向）に手で移動させることができる。ワークWは前方（-方向）へも逆方向（+方向或いは戻り方向）へも送り出し可能である。

20

【0080】

本発明ではプレス機に対して以下の更なる変更及び改良を行っても良い。即ち、上部アクチュエータ（単数又は複数）をラム21とストライカ25（単数又は複数）との間に設けてストライカ25を前方及び図2A、2Bに示す矢印の方向と平行な逆方向に移動させても良い。また、下部アクチュエータ（単数又は複数）を金型ユニット29、31とボルスタ27との間に設けて金型ユニット29、31を前方及び図2A、2Bに示す矢印の方向と平行な逆方向に移動させても良い。

30

【0081】

上記構成によれば、上部及び下部アクチュエータを前方及び図2A、2Bに示す矢印の方向と平行な逆方向に移動させることにより、金型ユニット29、31及びストライカ25を移動させ、図13に示す穴H1、H2、H6、H8、H9、H11～H13の穴空けを行ったものと同じ金型ユニットにより図13に示す穴H4、H7を加工することができる。

【0082】

従って、ワークW上の前後方向から中心がずれた複数の穴を1つの金型ユニットで穴空けすることができ、これにより必要な金型ユニットの数を減らし、製造コストも削減することができる。

40

【0083】

上述の本発明の実施の形態から理解されるように、入力装置により入力された加工形状情報に基づいて、パンチ（プレス）に必要な複数の金型を金型選択装置により選択する。送りピッチ及び作動金型演算装置でワークの加工部が送り方向に順次一致するように金型（金型配置位置決定装置により決定される）の位置に対するワークの送りピッチが演算されると共にこの送りピッチに関連付けて使用する金型が決定される。制御部は送りピッチ及び作動金型演算装置により演算された送りピッチを制御する。送りピッチに関連付けられて決定した金型を動きによりワークのプレス加工を行う。

50

【0084】

従って、細材（限定されないが、例えば無端状のウェブ形のコイル材）をラムの下方位置でワークWの搬送方向に搬送し、複数の金型の中からワークWのプレス加工で個別（或いは同時）に作動する所望の金型を選択する。プレス加工では、所望の任意のピッチでワークを長手方向に送り、その位置（加工されるワーク位置に対応）の金型を選択的に作動させて、製品内に例えば異なる形状の穴をパンチ加工する。これにより従来よりも長い製品を加工することができる。プレスのプログラムを変更すれば、長さのことなる材料やパンチ形状の異なる材料を金型の交換なしにプレス加工することができる。

【0085】

本発明によれば、入力装置で入力された加工形状情報に基づいて加工に必要な複数の金型を金型選択装置により選択する。任意の順序及び任意のピッチで加工に必要な複数の金型（金型選択装置により選択される）の位置を金型配置位置決定装置が決定する。加工するワークの部分が金型配置位置決定装置が決定した金型の位置で順次止まるように、送りピッチ及び作動金型演算装置がワークの送りピッチを演算する。送りピッチ及び作動金型演算装置は送りピッチに関連付けて作動する金型を決定する。送りピッチ及び作動金型演算装置により計算された送りピッチを制御部で制御する。送りピッチに関連付けて金型の動きを決定し、ワークのプレス加工を行う。

10

【0086】

ワークWを長手方向に搬送してラムの下方位置でワークの搬送方向に配置された金型に対して停止させる。複数の金型の中から所望の金型を選択的に（或いは同時に）組み合わせさせて作動させてプレス加工を行う。プレス加工では、ワークを長手方向へ任意のピッチで送り出し、加工するワークの位置に対応する位置の金型を選択的に作動させて製品内に異なる形状の穴をランダムにパンチで穴空けするので、従来のプレス加工に比して長い製品の加工が可能となる。

20

【0087】

本発明によれば、（金型選択装置が選択した）加工に必要な複数の金型の内、一番打ち抜きトン数の大きい金型をラム下方の中央部に配置し、残りの金型を中央部の前後に配置する。よって、偏心荷重が防止され、パンチ加工の精度を高めることができる。

【0088】

本発明によれば、打ち抜き回数の多い金型（例えば、金型選択装置により選択された他の金型よりもパンチ加工により多く使用された金型）の中心に荷重をかける。

30

【0089】

また、（金型選択装置57が選択した）複数の金型の中で加工形状に最も近い形状の金型をワーク供給側に近い位置に配置することによって、プレス加工の生産性を向上させることができる。

【0090】

また、ストライカにより打圧されるパンチヘッドをパンチベースに分割して設け、分割されたパンチヘッドを大きな荷重面圧でストライカにより同時に均等に打圧する。

【0091】

また、ストライカの移動方向にパンチヘッドを所定距離互いに離したので、（従来のプレスと比較し）逃しピッチを短くすることができ、より高速に作業を行うことができる。

40

【0092】

従来のプレス機では、ワークWへのパンチを変更する場合にはプレス機のダイとパンチを全て変える必要があった。本発明の金型ステーションがモジュール方式であるため、金型の変更は簡単で早い。モジュール金型ステーションを使用してパンチ形状を他の金型セットにより全部変更することが必要になった場合、下部パンチ及びダイの全体のセットの変更或いは上部ストライカ板を含む全体の変更により、パンチの変更で影響を受けた特定の金型（或いは数個の金型）とダイしか変更する必要はない。よって、モジュール金型ステーションを使用することにより、一部（或いは全て）のパンチPとダイDを容易に変更可能であり、生産性を高めて製造コストを下げるることができる。

50

【 0 0 9 3 】

更に、本発明は種々の寸法の製品（細材やコイル）に適合する。本発明により製造される製品の寸法は所定の最大寸法に限定されない。幅広の製品を製造する場合、プレスのパunch位置及びダイDとpunch Pの配置位置を、例えばダイの板のブロック位置まで変更或いは摺り出して材料の送り及びpunchスペースを確保する。また、材料の幅に応じて、材料をプレス機の前方から後方、或いは後方から前方、または一方の側部から他方の側部に送っても良い。よって、例えばストライカは側部または両側部から移動して異なる加工寸法にスペースを調整する。ある送り通路から別の送り通路への切り換えは簡単に行うことができる。その結果、製造コストを最小に抑えることができる。

【 0 0 9 4 】

本発明を好適な実施の形態に基づいて詳細に説明したが、以下の請求の範囲に限定される発明の精神及び/或いは範囲から逸脱せずに形態及び詳細について種々の変更を行うことができることは当業者には理解されよう。

【 0 0 9 5 】

上記の記載は説明を目的としたものに過ぎず、本発明を限定するものではない。本発明を実施の形態に基づいて説明したが、ここで使用した言葉は説明や例示を目的としたものであり、限定を目的としたものではない。本発明の範囲及び精神から逸脱しない範囲で上述した通り或いは補正した形態で本発明を従属項の範囲内で変更しても良い。本発明を特に装置、材料及び実施の形態に基づいて記載したが、本発明を特定の開示に限定することを意図しておらず、本発明は従属項の範囲内の機能的な全ての均等の構造、方法及び使用方を含むものである。例えば、本発明は種々の装置を記載しているが（それらに限定されないが、例えば金型選択装置、金型配置位置決定装置等）、適切なプロセッサにより実行されるハードウェア及び/或いはソフトウェアとして実現してもよく、これらはコントローラ37に関連付けられた同一のプロセッサでも良く（或いは別のものでも良い）。上記方法は限定しないがこの方法を実現する特殊な集積回路、プログラム可能な論理アレイ及びその他のハードウェアを含む専用のハードウェアインプレメンテーションを備える。しかし、本発明はコンピュータが実行するソフトウェアにより実現しても良い。或いは、これらに限定されないが、分散型処理或いは構成/オブジェクト分散型処理、平行処理、或いはバーチャル機械処理を構築して本方法を実行しても良い。

【 0 0 9 6 】

本願は2001年3月29日提出の米国仮出願第60/279,430号及び2002年3月25日提出の米国出願（代理人整理番号P20801）に基づいたものであり、両出願の要旨は本願に盛り込まれている。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 7 】

本発明の上記及びその他の目的、特徴及び利点は添付図面を参照した以下の好適な実施の形態の詳細な説明から明らかになる。全図面を通じ、同じ参照符号は同じ部材を示す。

【 図 1 】 図 1 は プレス装置、搬入装置及び搬出装置の正面図である。

【 図 2 】 図 2 A 及び 2 B は ストライカシステムと、ダイを備えたダイベースに相対的に上下動自在でありダイに対応したパンチを備えたパンチベースとを有する金型装置の概略側面図である。

【 図 3 】 図 3 は 本発明のプレス装置と搬入装置とを制御する制御構成ブロック図である。

【 図 4 】 図 4 は 加工形状情報の一例を示す平面図である。

【 図 5 】 図 5 は 図 4 の加工形状情報に基づいて選択された複数の金型を示した平面図である。

【 図 6 】 図 6 は 加工形状情報に基づく最小限の金型の選択の一例を示す平面図である。

【 図 7 】 図 7 A 及び 7 B は 選択された金型の配置位置の例を示す平面図である。

【 図 8 】 図 8 は 製品の形状と金型の配置を示した概略図である。

【 図 9 】 図 9 は 製造する製品の形状に基づいた金型の選択の一例図である。

10

20

30

40

50

【図10】図10A乃至10Fは本発明に基づくプレス加工を示す概略図である。

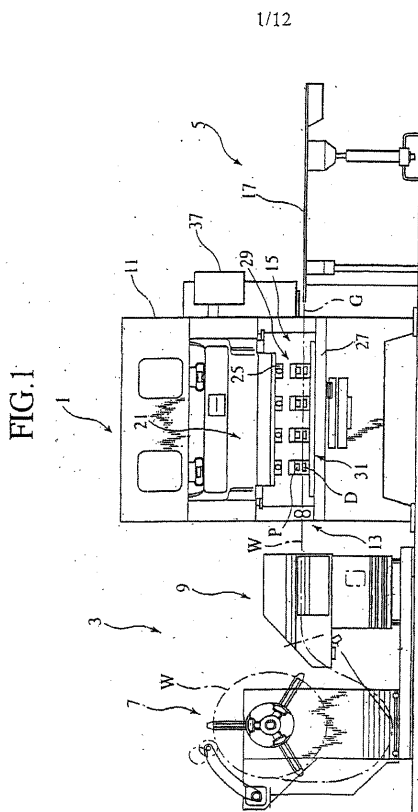
【図11】図11G乃至11Lは本発明に基づくプレス加工を示す概略図である。

【図12】図12M乃至12Qは本発明に基づくプレス加工を示す概略図である。

【図13】図13は穴開け加工された製品と、生産の効率を高める同時穴開け加工の金型のレイアウトを示す概略図である。

【図14】図14は本発明の別の実施の形態によるプレス装置及び搬入/搬出装置を示す正面図である。

【図1】



【図2】

2/12

FIG.2A

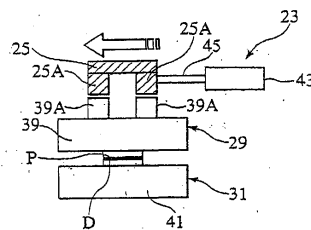
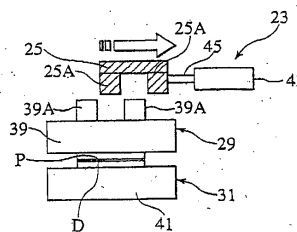


FIG.2B



【 図 3 】

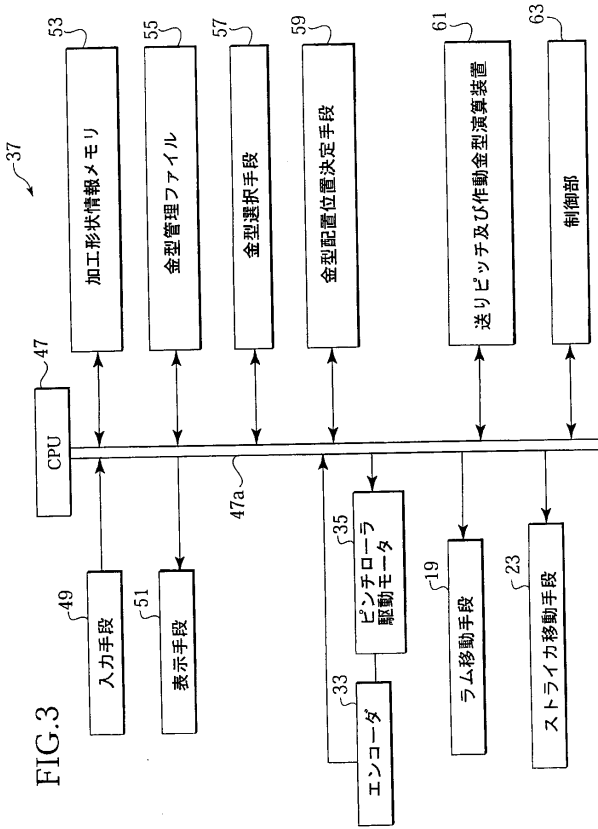


FIG.3

【 図 4 】

4/12

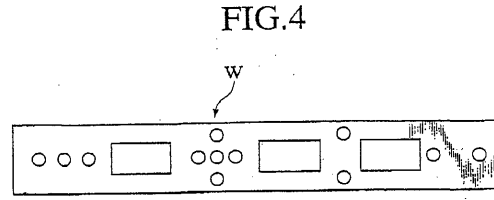
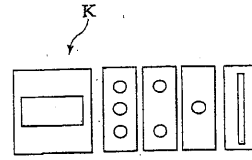


FIG.4

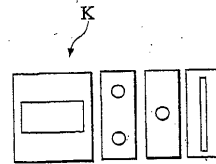
【 図 5 】

FIG.5



【 図 6 】

FIG.6



【 図 7 】

5/12

FIG.7A

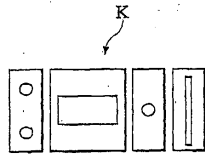
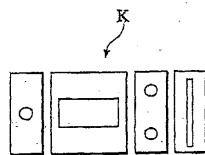


FIG.7B



【 図 8 】

6/12

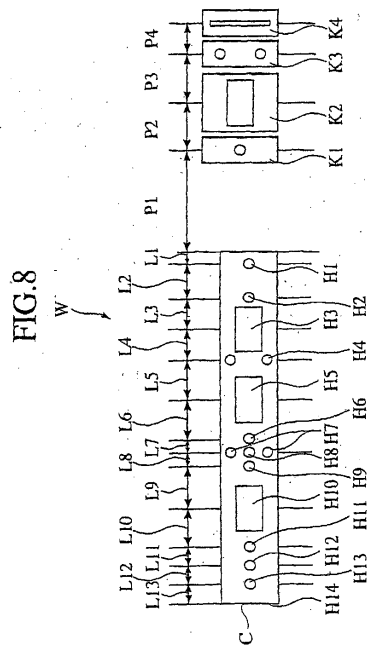


FIG.8

【 図 9 】

FIG.9

H14	K4
H13	K1
H12	K1
H11	K1
H10	K2
H9	K1
H8	K1
H7	K3
H6	K1
H5	K2
H4	K3
H3	K2
H2	K1
H1	K1

加工穴 金型

【 図 1 0 】

8/12

FIG.10A

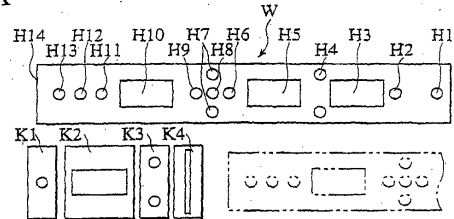


FIG.10B

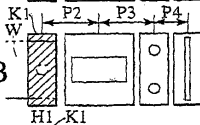


FIG.10C

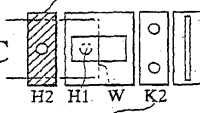


FIG.10D

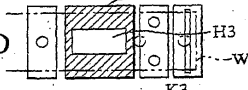


FIG.10E

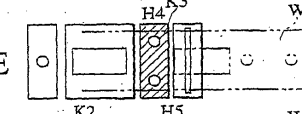
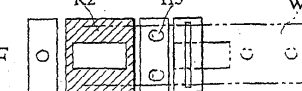


FIG.10F



【 図 1 1 】

9/12

FIG.11G

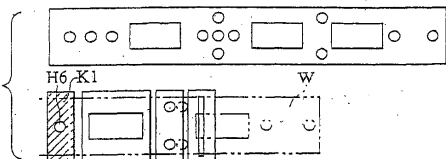


FIG.11H

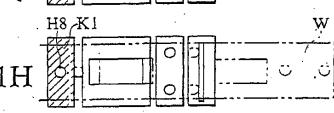


FIG.11I

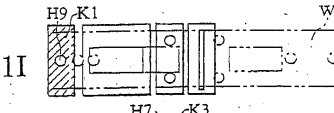


FIG.11J

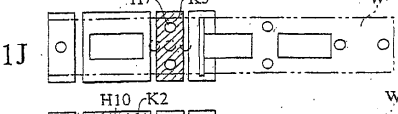


FIG.11K

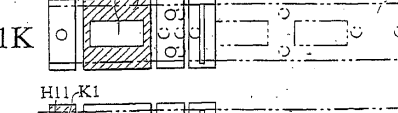
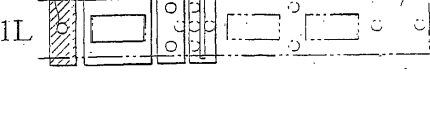


FIG.11L



【 図 1 2 】

10/12

FIG.12M

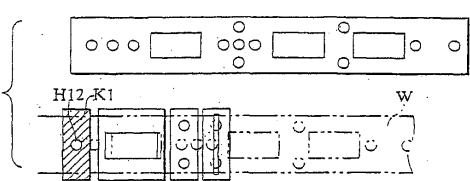


FIG.12N

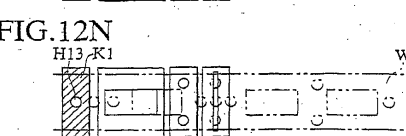


FIG.12O

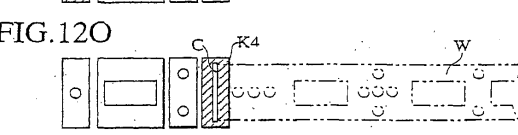


FIG.12P

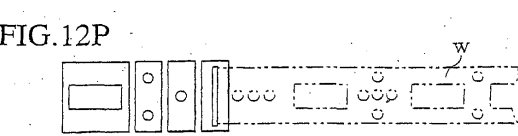
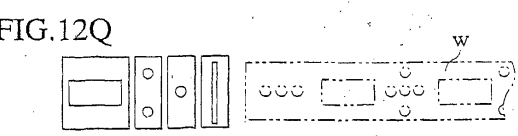
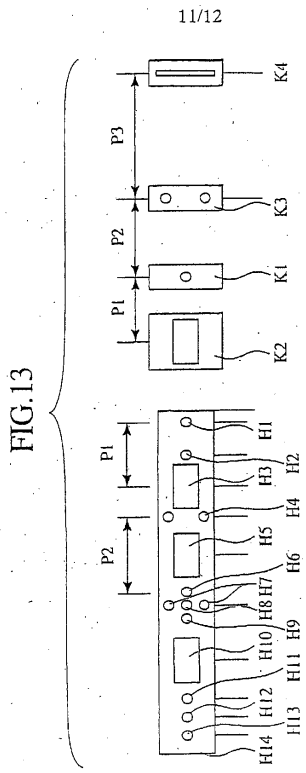


FIG.12Q



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

