

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4781380号
(P4781380)

(45) 発行日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日(2011.7.15)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 1 D 35/00	(2006.01)	B 2 1 D 35/00	
B 2 1 D 24/16	(2006.01)	B 2 1 D 24/16	A
B 2 1 D 24/00	(2006.01)	B 2 1 D 24/00	A
B 2 1 D 22/20	(2006.01)	B 2 1 D 22/20	E

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-88282 (P2008-88282)	(73) 特許権者	593131219 豊臣機工株式会社
(22) 出願日	平成20年3月28日(2008.3.28)		愛知県安城市今本町東向山七番地
(65) 公開番号	特開2009-241082 (P2009-241082A)	(74) 代理人	110000110 特許業務法人快友国際特許事務所
(43) 公開日	平成21年10月22日(2009.10.22)	(72) 発明者	山田 耕治 愛知県安城市今本町東向山7番地 豊臣機 工株式会社内
審査請求日	平成20年9月8日(2008.9.8)	審査官	福島 和幸
		(56) 参考文献	実開平5-84418 (JP, U) 特開平5-338504 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレス加工装置及びプレス加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークを支持する第1支持面を有する下曲げ刃と、

前記下曲げ刃に対して上下動可能であり、下降することによって前記第1支持面との間で前記ワークを挟んで位置決めする上パッドと、

前記下曲げ刃に対して上下動可能であり、下降途中で前記ワークに接触するとともに、さらに下降することによって前記下曲げ刃との間で前記ワークに曲げ加工を行う上曲げ刃と、

前記下曲げ刃に並置されており、前記ワークを支持する第2支持面を有するとともに、前記下曲げ刃に対して上下動不能なポンチと、

前記第2支持面の周縁に沿って配置されており、前記ワークを支持する第3支持面を有するとともに、前記ポンチに対して上下動可能な下パッドと、

前記ポンチに対して上下動可能であり、下降途中で前記第3支持面との間で前記ワークを挟むとともに、さらに下降して前記第3支持面との間で前記ワークを挟んだ状態で前記下パッドを押し下げることによって前記ポンチとの間で前記ワークに絞り加工を行う絞り加工部と、

を備えており、

前記上パッドが下降して前記第1支持面との間で前記ワークを挟むタイミングは、前記上曲げ刃が前記ワークに接触するタイミングよりも遅くならないように調整されており、

前記上曲げ刃が前記ワークに接触したタイミング以降における前記上曲げ刃の下端の高

10

20

さと、前記絞り加工部が前記第3支持面との間で前記ワークを挟んだタンミング以降における前記絞り加工部の下面の高さが、前記上曲げ刃と前記絞り加工部の境界において、同一高さを維持して下降する関係に調整されていることを特徴とするプレス加工装置。

【請求項2】

前記上曲げ刃が前記ワークに接触するタイミングにおいて、前記第1支持面の高さと、前記第2支持面の高さと、前記第3支持面の高さが同一高さに調整されていることを特徴とする請求項1に記載のプレス加工装置。

【請求項3】

下曲げ刃の第1支持面と、前記下曲げ刃に並置されているとともに前記下曲げ刃に対して上下動不能なポンチの第2支持面と、第2支持面の周縁に沿って配置されているとともに前記ポンチに対して上下動可能な下パッドの第3支持面にワークを戴置する戴置工程と

10

、前記下曲げ刃に対して上パッドを下降させることによって前記第1支持面との間で前記ワークを挟んで位置決めする位置決め工程と、

上曲げ刃を前記下曲げ刃に対して下降させて下降途中で前記ワークと接触させ、前記上曲げ刃をさらに下降させて前記上曲げ刃と前記下曲げ刃との間で前記ワークに曲げ加工を行う曲げ加工工程と、

絞り加工部を前記ポンチに対して下降させて下降途中で前記第3支持面との間で前記ワークを挟ませ、前記絞り加工部をさらに下降させて前記第3支持面との間で前記ワークを挟ませた状態で前記下パッドを押し下げることによって前記絞り加工部と前記ポンチとの間で前記ワークに絞り加工を行う絞り加工工程と、

20

を有しており、

前記位置決め工程は、前記上曲げ刃が前記ワークに接触するタイミングよりも遅くならないように調整されており、

前記上曲げ刃が前記ワークに接触したタイミング以降における前記上曲げ刃の下端の高さと、前記絞り加工部が前記第3支持面との間で前記ワークを挟んだタンミング以降における前記絞り加工部の下面の高さが、前記上曲げ刃と前記絞り加工部の境界において、同一高さを維持して下降する関係に調整されていることを特徴とするプレス加工方法。

【請求項4】

前記ワークは、高張力材料の第1ワークと低張力材料の第2ワークが接合されることによって作製されており、

30

前記戴置工程で、前記第1ワークが前記第1支持面に支持され、前記第2ワークが前記第2支持面と前記第3支持面に支持されるようにワークを戴置することを特徴とする請求項3に記載のプレス加工方法。

【請求項5】

前記曲げ加工工程の前に、前記第1ワークの外形形状を所定の形状にする外形抜き工程を実施することを特徴とする請求項4に記載のプレス加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、プレス加工技術に関する。特に、プレス加工装置を用いてワークに絞り加工と曲げ加工を同時に行う技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ワークに絞り加工を行うプレス加工装置は、ポンチと下パッドと絞り加工部を備えている。加工対象となるワークは、ポンチと下パッドの支持面で支持される。プレス加工装置は、絞り加工部をポンチに対して下降させることによって、下パッドの支持面で支持されているワークの周縁部を、下ポンチと絞り加工部との間に挟む。プレス加工装置は、この状態から、絞り加工部と下パッドを下降させることによって、ワークに絞り加工を行う。プレス加工装置は、ワークの周縁部を下パッドと絞り加工部との間で挟むことにより、絞

50

り加工時にワークにシワや波打ち等が発生することを防止している。ワークの周縁部は、プレス加工装置がワークに絞り加工を行うために設けられているものであり、実際の製品には不要な部分となる。従って、ワークの周縁部は、絞り加工が終了するとワークから切り取られる（例えば特許文献1）。

【0003】

【特許文献1】特開平10-328762号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

絞り加工を行うためには、ワークに、製品形状には不要な周縁部を設ける必要がある。そのため、曲げ加工と比較して材料の歩留まりが悪くなる。

10

そこで、ワークに絞り加工を行わず、曲げ加工によってワークを所定の形状に加工することが考えられる。曲げ加工では、絞り加工のようにワークの周縁部を挟んで加工する必要がないことから、ワークに実際の製品には不要な周縁部を設ける必要がない。そのため、曲げ加工では、絞り加工と比較して材料の歩留まりが向上する。しかしながら、曲げ加工では、絞り加工と異なり、ワークに複雑な形状を加工することができない。

【0005】

プレス加工によって加工される製品の中には、比較的単純な形状、即ち、曲げ加工のみで加工できる程度の形状を有する第1部分と、曲げ加工では加工することができない複雑な形状を有する第2部分とが連続しているものがある。このような製品をプレス加工する場合、第1部分に曲げ加工を行う工程と第2部分に絞り加工を行う工程を2つの工程に分けて加工すれば、材料の歩留まりは向上する。しかしながら、曲げ加工された第1部分と絞り加工された第2部分を滑らかに連続させた製品が得られず、現実には、採用することができなかつた。そのため、曲げ加工で加工できる第1部分に対しても絞り加工を用いて加工しなければならず、歩留まりを向上させることが難しかった。

20

【0006】

本発明は上述した事情を鑑みてなされたものであり、曲げ加工と絞り加工を同時に行う技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

30

上記課題を解決するために、本発明のプレス加工装置は、下曲げ刃と上パッドと上曲げ刃とポンチと下パッドと絞り加工部を備える。下曲げ刃は、ワークを支持する第1支持面を有する。上パッドは、下曲げ刃に対して上下動可能であり、下降することによって第1支持面との間でワークを挟んで位置決めする。上曲げ刃は、下曲げ刃に対して上下動可能であり、下降途中でワークに接触するとともに、さらに下降することによって下曲げ刃との間でワークに曲げ加工を行う。ポンチは、下曲げ刃に並置されており、ワークを支持する第2支持面を有するとともに、下曲げ刃に対して上下動不能である。下パッドは、第2支持面の周縁に沿って配置されており、ワークを支持する第3支持面を有するとともに、ポンチに対して上下動可能である。絞り加工部は、ポンチに対して上下動可能であり、下降途中で第3支持面との間でワークを挟むとともに、さらに下降して第3支持面との間でワークを挟んだ状態で下パッドを押し下げることによってポンチとの間でワークに絞り加工を行う。

40

【0008】

上記したプレス加工装置によれば、ワークに曲げ加工と絞り加工を同一工程で行うことができる。曲げ加工されるワークの部分に周縁部を設ける必要がなくなる。これにより、全体が絞り加工される場合と比較して、材料の歩留まりを向上させることができる。

しかしながら、単に上記した要件を備えているだけのプレス加工装置では、曲げ加工された部分と絞り加工された部分が滑らかに連続したワークを得ることができなかつた。

本発明のプレス加工装置は、上記した構成に加えて、以下の構成を備えていることを特徴とする。

50

(1) 上パッドが下降して第1支持面との間でワークを挟むタイミングは、上曲げ刃がワークに接触するタイミングよりも遅くならないように調整されている。

(2) 上曲げ刃がワークに接触したタイミング以降における上曲げ刃の下端の高さと、絞り加工部が第3支持面との間でワークを挟んだタイミング以降における絞り加工部の下面の高さが、上曲げ刃と絞り加工部の境界において、同一高さを維持して下降する関係に調整されている。

【0009】

(1)の構成を採用することによって、曲げ加工と絞り加工時にワークが移動することを防止することができる。(2)の構成を採用することによって、絞り加工が開始されるタイミングと曲げ加工が開始されるタイミングを同時にすることができる。また、(2)の構成を採用することによって、上曲げ刃と絞り加工部の境界において、絞り加工部と第3支持面との間で挟まれているワークの高さと上曲げ刃の下端に接触するワークの高さを同一高さに維持しながら、絞り加工と曲げ加工を同時に行うことができる。即ち、絞り加工の端部と曲げ加工の端部が同一位置に重なり、両加工の境界では両加工が複合する加工が行われる。上記の構成を備えるプレス加工装置によれば、絞り加工された部分と曲げ加工された部分が滑らかに連続したワークを得ることができる。

【0010】

上記したプレス加工装置で加工されるワークは、加工前に予め所定の形状に加工されていてもよい。あるいは、ワークの板厚は均一でなくてもよい。これらの場合、第1支持面と第2支持面と第3支持面は、ワークの形状に合わせて高さが調整されていることが好ましい。一方において、上記したプレス加工装置で加工されるワークが均一な板厚の平板である場合、上曲げ刃がワークに接触するタイミングにおいて、第1支持面の高さと、第2支持面の高さと、第3支持面の高さが同一高さに調整されていることが好ましい。

この構成によれば、均一な板厚のワークに曲げ加工と絞り加工を同時に行うことができる。

【0011】

本発明は、絞り加工と曲げ加工を同時に実施するプレス加工方法をも提供する。本発明のプレス加工方法は、戴置工程と、位置決め工程と、曲げ加工工程と、絞り加工工程を有する。

戴置工程では、下曲げ刃の第1支持面と、下曲げ刃に並置されているとともに下曲げ刃に対して上下動不能なポンチの第2支持面と、第2支持面の周縁に沿って配置されているとともにポンチに対して上下動可能な下パッドの第3支持面にワークを戴置する。位置決め工程では、下曲げ刃に対して上パッドを下降させることによって第1支持面との間でワークを挟んで位置決めする。曲げ加工工程では、上曲げ刃を下曲げ刃に対して下降させて下降途中でワークと接触させ、上曲げ刃をさらに下降させて上曲げ刃と下曲げ刃との間でワークに曲げ加工を行う。絞り加工工程では、絞り加工部をポンチに対して下降させて下降途中で第3支持面との間でワークを挟ませ、絞り加工部をさらに下降させて第3支持面との間でワークを挟ませた状態で下パッドを押し下げることによって絞り加工部とポンチとの間でワークに絞り加工を行う絞り加工工程を有する。

位置決め工程は、上曲げ刃がワークに接触するタイミングよりも遅くならないように調整されている。また、上曲げ刃がワークに接触したタイミング以降における上曲げ刃の下端の高さと、絞り加工部が第3支持面との間でワークを挟んだタイミング以降における絞り加工部の下面の高さが、上曲げ刃と絞り加工部の境界において、同一高さを維持して下降する関係に調整されている。

このプレス加工方法によれば、ワークが曲げ加工される部分に周縁部を設ける必要がなくなる。これにより、全体が絞り加工される場合と比較して、材料の歩留まりを向上させることができる。また、このプレス加工方法によれば、絞り加工された部分と曲げ加工された部分が滑らかに連続したワークを得ることができる。

【0012】

上記したプレス加工方法で加工されるワークは、高張力材料の第1ワークと低張力材料

10

20

30

40

50

の第2ワークが接合されることによって作製されていてもよい。この場合、第1ワークが第1支持面に支持され、第2ワークが第2支持面と第3支持面に支持されるようにワークを戴置することが好ましい。

例えば、自動車に用いられる部品は、軽量であることと剛性が高いことが求められる。そのため、自動車に用いられる部品には、高張力材料が用いられることが多い。低張力材料を用いて剛性の高い部品を作製するためには、材料の板厚を厚くしなければならず、部品の重量が重くなるからである。一方において、高張力材料は、低張力材料と比較して延びにくいため、絞り加工が難しい。上記したプレス加工方法では、高張力材料の第1ワークと低張力材料の第2ワークを有するワークを用いて部品が作製される。これにより、上記したプレス加工方法で加工されたワークの剛性を、同一の板厚の低張力材料で作製されたワークの剛性と比較して高くすることができる。また、上記したプレス加工方法では、低張力材料の第2ワークのみに絞り加工を行う。そのため、絞り加工を容易に行うことができる。また、絞り加工後にワークの周縁部を切り取る際にも、低張力材料であることから比較的簡単にきれいに切り取ることができる。

10

【0013】

このプレス加工方法では、曲げ加工工程の前に、第1ワークの外形形状を所定の形状にする外形抜き工程をさらに備えていることが好ましい。

プレス加工方法によって加工されたワークは、加工後の形状によって剛性が高くなる場合がある。特に、ワークが高張力材料で作製されている場合、ワークの剛性は非常に高くなる。外形抜き加工されるワークの剛性が高くなると、外形抜き加工に用いられる切刃に大きな負荷がかかってしまう。この結果、切刃の耐久性が低下し、頻繁に切刃を交換しなければならないとなってしまふ。このプレス加工方法によれば、曲げ加工後の高張力材料のワークに外形抜き加工する必要がない。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によると、プレス加工後の外形抜き工程によって切り取られるワークが小さくなり、材料の歩留まりが向上する。これにより、製品の製造コストを低減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

下記の実施例の技術的な特徴について列記する。

(形態1) 下曲げ刃は、第1支持面から上パッドに向かって突出する複数の位置決め用突起を有している。ワークは、第1支持面で支持された状態で位置決め用突起が貫通する位置決め用孔を有している。ワークセット工程では、ワークの位置決め用孔に位置決め用突起を貫通させることによって、プレス加工装置に対するワークの位置決めを行う。

【実施例】

【0016】

本発明を具現化した実施例に係るプレス加工装置を図面を参照して説明する。図1は、本実施例のプレス加工装置10の縦断面図である。図1は、プレス加工装置10がワーク50を加工する前の状態を示す。図2は、図1のII-II断面を示す断面図である。図3は、プレス加工装置10の構成を説明するための斜視図である。図1、2に示すように、プレス加工装置10は、下型12とポンチ16と下曲げ刃18とクッションパッド(下パッド)14と上型26と上パッド22と絞り加工パッド(絞り加工部)20と上曲げ刃24と窒素ガスシリンダ28を備えている。

40

下型12は、プレス加工機(図示省略)のボルスタ30上に固定されている。下型12には、プレス加工機のクッションピン32を貫通させる複数のピン用孔12aが形成されている。下型12の上面には、ポンチ16と下曲げ刃18が固定されている。ポンチ16と下曲げ刃18は一体で形成されている。ポンチ16の上端には、ワーク50を支持する第2支持面16aが形成されている。下曲げ刃18の上端には、第1支持面18aが形成されている。第2支持面16aと第1支持面18aは、ボルスタ30の上面に対して同一

50

の高さに形成されている。ポンチ 16 と下曲げ刃 18 は、別体で形成されていてもよい。また、第 1 支持面 18 a には、2 つの位置決めピン 18 b が略垂直に突設されている。

【 0017 】

図 3 に示すように、クッションパッド 14 は、第 2 支持面 16 a の周縁に沿って配置されている。クッションパッド 14 の上端には、第 3 支持面 14 a が形成されている。クッションパッド 14 は、クッションピン 32 によってポンチ 16 に対して上下動可能に支持されている。クッションパッド 14 は、その上方から負荷が与えられると下方に移動し、負荷が取り除かれると上方に移動する。プレス加工装置 10 がワーク 50 を加工する前の状態では、第 3 支持面 14 a は、第 2 支持面 16 a と同一の高さに位置する。即ち、プレス加工前の状態では、第 2 支持面 16 a と第 1 支持面 18 a と第 3 支持面 14 a とが、同一高さとなっている。

10

【 0018 】

図 1 に示すように、上型 26 は、プレス加工機のラム 34 に固定されている。ラム 34 は、プレス加工機によってボルスタ 30 に対して上下動される。ラム 34 は、ボルスタ 30 に対して平行に配置されている。ラム 34 は、ボルスタ 30 に対して平行な状態を維持したまま上下動される。上型 26 の下面には、窒素ガスシリンダ 28 を介して上パッド 22 が取り付けられている。上パッド 22 は、窒素ガスシリンダ 28 が伸縮することによって、上型 26 に対して上下動可能となっている。上パッド 22 の下端には、下曲げ刃 18 の第 1 支持面 18 a に対向する第 1 押さえ面 22 a が形成されている。第 1 押さえ面 22 a には、位置決めピン 18 b に対向する位置に逃がし穴 22 b が設けられている。

20

上型 26 の下面には、絞り加工パッド 20 が固定されている。絞り加工パッド 20 の下端には、クッションパッド 14 の第 3 支持面 14 a に対向する第 2 押さえ面 20 a が形成されている。図 2 に示すように、上型 26 の下面には、2 つの上曲げ刃 24 が固定されている。2 つの上曲げ刃 24 は、上パッド 22 を挟んで対向して配置されている。図 3 に示すように、上曲げ刃 24 は、上パッド 22 の長手方向に沿って配置されている。上曲げ刃 24 の下面 24 a は、絞り加工パッド 20 の第 2 押さえ面 20 a と同一の高さに位置している。下面 24 a は、第 2 押さえ面 20 a に連なって配置されている。また、上パッド 22 の第 1 押さえ面 22 a は、プレス加工前の状態で、下面 24 a と第 2 押さえ面 20 a よりも下方に位置している。

【 0019 】

30

図 4 は、ワーク 50 の斜視図である。ワーク 50 は、第 1 ワーク 52 と第 2 ワーク 54 を有している。第 1 ワーク 52 と第 2 ワーク 54 は、レーザ接合等によって接合部 56 で接合されている。第 1 ワーク 52 は、例えば引張応力が 980 MPa の高張力鋼材で作製されている。第 1 ワーク 52 は矩形状の平板である。図 5 に示すように、第 1 ワーク 52 は、第 2 ワーク 54 と接合される前に、鋼板 60 を破線 62 の位置で外形抜き加工して作製されている。鋼板 60 は、第 1 ワーク 52 の長手方向の長さと同じ長さの幅を有する。破線 62 の間隔は、第 1 ワーク 52 が曲げ加工された後の外形形状が所望の形状になるように決められている。外形抜き加工は、例えば、別のプレス加工装置を用いて行われてもよく、レーザ等で鋼板 60 を切断することによって行われてもよい。第 1 ワーク 52 には、外形抜き加工と同時に、位置決めピン 18 b に対応する位置に位置決め孔 52 a が形成される。位置決め孔 52 a は、位置決めピン 18 b の外径と略同一の直径である。第 1 ワーク 52 の長手方向の長さは、第 1 支持面 18 a の長手方向の長さと同じである。第 1 ワーク 52 の短手方向の長さは、第 1 支持面 18 a の短手方向の長さよりも長い。

40

第 2 ワーク 54 は、第 1 ワーク 52 と比較して引張応力の低い低張力鋼材で作製されている。例えば、第 2 ワーク 54 は、引張応力が 590 MPa 以下の鋼材で作製されている。第 2 ワーク 54 は矩形状の平板である。第 2 ワーク 54 の板厚は、第 1 ワーク 52 の板厚と同じの板厚である。

【 0020 】

次に、プレス加工装置 10 がワーク 50 をプレス加工する方法について説明する。まず、ワーク 50 が第 2 支持面 16 a、第 1 支持面 18 a、第 3 支持面 14 a 上に戴置される

50

。ワーク50は、位置決めピン18bを位置決め孔52aに貫通されて戴置される。これにより、ワーク50がプレス加工装置10に対して位置決めされる。ワーク50がセットされた状態では、接合部56が、ポンチ16と下曲げ刃18の境界に位置する。即ち、第1ワーク52は第1支持面18aに支持され、第2ワーク54は第2支持面16aと第3支持面14aに支持される。

プレス加工機が駆動して、図1に示す位置からラム34がボルスタ30に対して下降すると、上型26が下型12に対して下降する。絞り加工パッド20と上曲げ刃24は、上型26の下降に伴って、同一速度で下降する。ワーク50は、第1押さえ面22aと第1支持面18aによって挟まれて位置決めされる。この位置からさらに上型26が下降すると、窒素ガスシリンダ28が圧縮されて、上パッド22は下降しない。ワーク50は、窒素ガスシリンダ28の復元力によって、強固に位置決めされる。

10

【0021】

図6は、上型26が下降し、第2ワーク54の第3支持面14aに支持されている部分が、第2押さえ面20aと第3支持面14aによって挟まれた時のプレス加工装置10の縦断面図である。図7は、図6のVII-VII断面を示す断面図である。図7に示すように、第2押さえ面20aと第3支持面14aとの間で第2ワーク54を挟むのと同じタイミングで、上曲げ刃24の下面24aが第1ワーク52と接触する。第2押さえ面20aと下面24aは、ワーク50に対して同一高さに位置している。したがって、第2押さえ面20aが第2ワーク54に接触する時の第2押さえ面20aの高さと下面24aが第1ワーク52に接触する時の下面24aの高さが同一高さに位置している。

20

【0022】

図7に示す状態から、上型26がさらに下降すると、第1ワーク52は、下曲げ刃18と上曲げ刃24との間で曲げ加工される。同時に、第2ワーク54は、絞り加工パッド20とポンチ16との間で絞り加工される。

図8は、下死点でのプレス加工装置10の縦断面図である。図7の状態から図8の状態に至るまで、絞り加工パッド20と上曲げ刃24を同一速度で下降する。これにより、プレス加工装置10がワーク50を加工している間、第2押さえ面20aの高さと下面24aの高さが同一高さに維持される。

ラム34が下死点まで下降すると、プレス加工機のロック機構(図示省略)によって、クッションピン32の位置が固定される。ラム34が下死点まで下降して加工が終了すると、上型26は、ラム34の上昇に伴って上昇する。クッションピン32は、クッションピン32のロックが解除されてクッションパッド14によってワーク50が持ち上げられたときに、ワーク50と接触しない位置まで上パッド22が上昇すると、ロックが解除され上方に移動する。

30

【0023】

図9には、プレス加工後のワーク50を示す。ワーク50は、曲げ加工された第1ワーク52と絞り加工された第2ワーク54で構成されている。プレス加工が終了すると、第2ワーク54は、破線58で示す位置で外形抜き加工される。

【0024】

上記したプレス加工装置10によれば、ワーク50に曲げ加工と絞り加工を同時に行うことができる。これにより、ワーク50全体を絞り加工する場合と比較して、材料の歩留まりを向上させることができる。

40

上記したプレス加工装置10では、加工前の状態で、第2支持面16aと第1支持面18aと第3支持面14aが同一の高さに配置されている。ワーク50は、第2支持面16aと第1支持面18aと第3支持面14aによって支持される。また、絞り加工パッド20の第2押さえ面20aと上曲げ刃24の下面24aが、同一の高さに配置されている。この結果、下面24aと第2押さえ面20aは、ワーク50に対して同一の高さに配置されることとなる。上型26が下降して、下面24aが第1ワーク52に接触するタイミングは、第2押さえ面20aが第2ワーク54に接触するタイミングと同一タイミングになる。即ち、上曲げ刃24が第1ワーク52に接触するタイミングと、絞り加工パッド20

50

がクッションパッド14との間で第2ワーク54を挟むタイミングが同時となる。これにより、第1ワーク52に曲げ加工を開始するタイミングと第2ワーク54に絞り加工を開始するタイミングを同時にすることができる。

【0025】

また、上曲げ刃24が第1ワーク52に接触した時の下面24aの高さは、第2押さえ面20aが第3支持面14aとの間で第2ワーク54を挟んだ時の第2押さえ面20aの高さと同一高さとなる。また、上曲げ刃24の下降速度は、絞り加工パッド20の下降速度と同一速度となる。これにより、第2押さえ面20aの高さと下面24aの高さを同一高さに維持しながら、絞り加工と曲げ加工を同時に行うことができる。即ち、絞り加工の端部と曲げ加工の端部が同一位置に重なり、両加工の境界では両加工が複合する加工が行われる。プレス加工装置10によれば、加工後の第1ワーク52と第2ワーク54が滑らかに連続するワーク50を得ることができる。

10

【0026】

また、上記したプレス加工装置10では、下曲げ刃18の第1支持面18aに位置決めピン18bが形成されている。ワーク50には、位置決めピン18bに対応する位置に位置決め孔52aが形成されている。位置決め孔52aは、位置決めピン18bの外径と略同一の直径で形成されている。これにより、ワーク50が第2支持面16a、第1支持面18a、第3支持面14a上に戴置された状態で、ワーク50がずれることを防止することができる。

【0027】

20

また、上記したプレス加工装置10では、第1ワーク52が曲げ加工され、第2ワーク54が絞り加工される。第2ワーク54は低張力鋼材であるため、絞り加工後の形状によって第2ワーク54の剛性が高くなったとしても、絞り加工後の外形抜き加工に用いられる切刃にかかる負荷は第1ワーク52のような高張力鋼材に外形抜き加工する場合と比較して小さい。一方において、第1ワーク52は、プレス加工装置10で加工される前に、外形抜き加工によって外形形状が整えられている。そのため、プレス加工装置10で加工された後で、高張力鋼材の第1ワーク52を外形抜き加工しなくてもよい。これにより、プレス加工後の外形抜き加工に用いられる切刃の耐久性が低下することを防止することができる。また、外形抜き加工されるのは、低張力鋼材の第2ワーク54であることから、比較的簡単にきれいに外形抜きをすることができる。

30

【0028】

上記したプレス加工装置10では、ラム34が下死点から上昇すると、それに伴って上型26が上昇する。上パッド22は、窒素ガスシリンダ28が自然長に戻るまでの間、図8の状態から動かない。ワーク50は、第1押さえ面22aと第1支持面18aによって挟まれて位置決めされたままとなる。一方において、絞り加工パッド20は、上型26の上昇に伴って上昇する。ラム34が下死点まで下降すると、クッションピン32の位置が固定される。クッションピン32の位置は、クッションピン32のロックが解除されてクッションパッド14によってワーク50が持ち上げられたときに、上パッド22がワーク50と接触しない位置に上昇するまで固定される。この構成によれば、第1ワーク52が固定された状態で、ワーク50がクッションパッド14によって上方に押し上げられることによって、加工後のワーク50が変形されることを防止することができる。また、ワーク50がクッションパッド14によって上方に押し上げられたときに、ワーク50が上パッド22と接触することによって、加工後のワーク50が変形されることを防止することができる。

40

【0029】

(変形例1)

上記した実施例では、第1ワーク52と第2ワーク54の板厚は同一であった。しかしながら、第1ワーク52と第2ワーク54の板厚が異なってもよい。図10に示すように、第2ワーク54の板厚が第1ワーク52の板厚よりも厚い場合この場合、ワーク50の一方の面が同一平面となるように、第1ワーク52と第2ワーク54を接合する。こ

50

の場合、図 1 1 に示すように、プレス加工装置 1 0 では、第 2 支持面 1 6 a と第 3 支持面 1 4 a の高さが、第 1 支持面 1 8 a の高さに対して板厚の差だけ低く調整されている。この結果、絞り加工パッド 2 0 の第 2 押さえ面 2 0 a と上曲げ刃 2 4 の下面 2 4 a の高さは、第 2 支持面 1 6 a と第 1 支持面 1 8 a と第 3 支持面 1 4 a 上にセットされたワーク 5 0 の上面に対して同一の高さとなる。これにより、プレス加工装置 1 0 は、同一タイミング、同一高さで絞り加工と曲げ加工を開始することができる。

【 0 0 3 0 】

(変形例 2)

上記した実施例では、第 1 ワーク 5 2 と第 2 ワーク 5 4 は、いずれも矩形状の平板であった。しかしながら、図 1 2 に示すように、第 1 ワーク 5 2 と第 2 ワーク 5 4 は、予めスタンピング加工等によって加工されていてもよい。この場合、第 1 ワーク 5 2 の第 1 領域 5 2 b と第 2 ワーク 5 4 の第 2 領域 5 4 a が同一平面上になるように加工する。第 1 領域 5 2 b は、上曲げ刃 2 4 の下面 2 4 a が接触する領域である。第 2 領域 5 4 a は、クッションパッド 1 4 と絞り加工パッド 2 0 が挟む領域である。この場合、プレス加工装置 1 0 では、第 2 支持面 1 6 a と第 1 支持面 1 8 a と第 3 支持面 1 4 a の高さを調整することによって、ワーク 5 0 が第 2 支持面 1 6 a と第 1 支持面 1 8 a と第 3 支持面 1 4 a 上にセットされたときに、第 1 領域 5 2 b と第 2 領域 5 4 a の高さが、絞り加工パッド 2 0 の第 2 押さえ面 2 0 a と下面 2 4 a に対して同一の高さになるように調整する。これにより、プレス加工装置 1 0 は同一タイミング、同一高さで絞り加工と曲げ加工を開始することができる。

【 0 0 3 1 】

(変形例 3)

上記した実施例では、第 1 ワーク 5 2 と第 2 ワーク 5 4 は、ともに矩形状の平板であった。しかしながら、第 1 ワーク 5 2 と第 2 ワーク 5 4 は、矩形状でなくてもよい。図 1 3 は、第 1 ワーク 5 2 が矩形状の平板でない場合のワーク 5 0 の一例を示す斜視図である。この場合、図 1 4 に示すように、第 1 ワーク 5 2 は、第 2 ワーク 5 4 と接合される前に、鋼板 6 0 を破線 6 4 の位置で外形抜き加工して作製してもよい。あるいは、第 2 ワーク 5 4 と接合した後で第 1 ワーク 5 2 を外形抜き加工して作製してもよい。この場合、図 1 5 に示すように、プレス加工装置 1 0 では、上曲げ刃 2 4 の下面 2 4 a が、第 1 ワーク 5 2 の形状に合わせて第 2 押さえ面 2 0 a に対して傾斜している。上曲げ刃 2 4 と絞り加工パッド 2 0 の境界では、下面 2 4 a と第 2 押さえ面 2 0 a の高さが同一の高さに調整されている。

この構成によれば、上曲げ刃 2 4 と絞り加工部 2 0 の境界において、第 2 押さえ面 2 0 a と第 3 支持面 1 4 a との間で挟まれている第 2 ワーク 5 4 の高さと同様に上曲げ刃 2 4 の下端に接触する第 1 ワーク 5 2 の高さを同一高さに維持しながら、絞り加工と曲げ加工を同時に行うことができる。これにより、絞り加工された部分と曲げ加工された部分が滑らかに連続したワークを得ることができる。なお、第 1 ワーク 5 2 と第 2 ワーク 5 4 の形状は、加工後の形状に合わせて適宜選択することができる。

【 0 0 3 2 】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

例えば、ワーク 5 0 は、均一な材料、均一の板厚で作製されていてもよい。この場合、ワーク 5 0 は、レーザ接合等を用いることなく、一枚の鋼板で作製してもよい。

また、例えば、窒素ガスシリンダ 2 8 は、バネやウレタンスプリングであってもよい。

また、例えば、クッションピン 3 2 が無くてもよい。この場合、クッションパッド 1 4 がポンチ 1 6 に対して上下動可能に支持される構成（例えば窒素ガスシリンダ等）を下型 1 2 に配置してもよい。また、例えば、プレス加工機にロック機構が無くてもよい。この場合、クッションパッド 1 4 の上昇がラム 3 4 の上昇に対して遅くなる構成（例えばダンパ等）を配置してもよい。

10

20

30

40

50

また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は、複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】プレス加工装置を示す縦断面図。

【図2】図1のII-II断面を示す断面図。

【図3】プレス加工装置の各部を説明する斜視図。

【図4】ワークを示す斜視図。

10

【図5】ワークを作製する鋼板を示す斜視図。

【図6】プレス加工装置のプレス加工開始の状態を示す縦断面図。

【図7】図6のVII-VII断面を示す断面図。

【図8】プレス加工装置の下死点状態を示す縦断面図。

【図9】プレス加工装置によって加工されたワークを示す斜視図。

【図10】変形例1のワークを示す斜視図。

【図11】変形例1のプレス加工装置を示す縦断面図。

【図12】変形例2のワークを示す斜視図。

【図13】変形例3のワークを示す斜視図。

【図14】変形例3のワークを作製する鋼板を示す斜視図。

20

【図15】変形例3のプレス加工装置の各部を説明する斜視図。

【符号の説明】

【0034】

10：プレス加工装置

12：下型

14：クッションパッド

14a：第3支持面

16：ポンチ

16a：第2支持面

18：下曲げ刃

30

18a：第1支持面

20：絞り加工パッド

20a：第2押さえ面

22：上パッド

22a：第1押さえ面

22b：成形部

22c：逃がし穴

24：上曲げ刃

24a：下面

50：ワーク

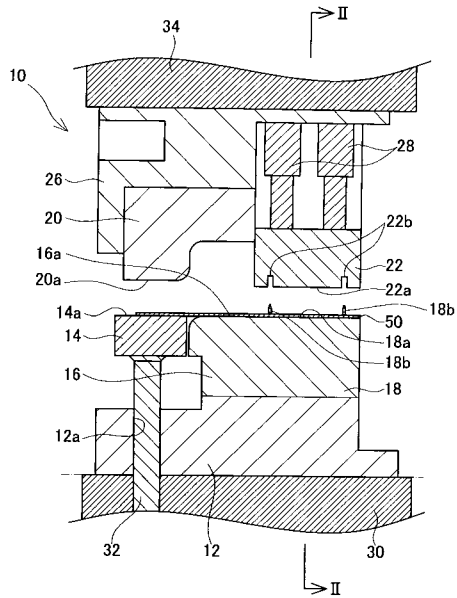
40

52：第1ワーク

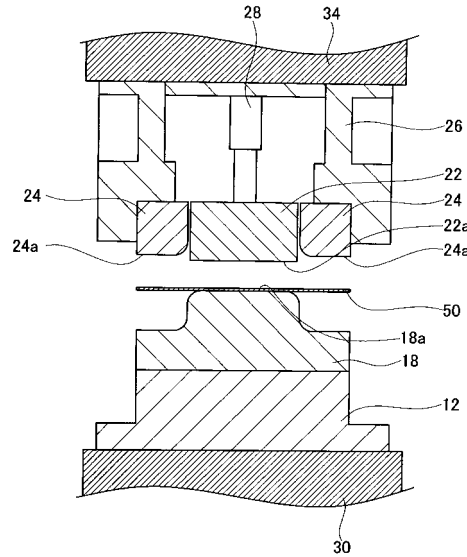
54：第2ワーク

56：接合部

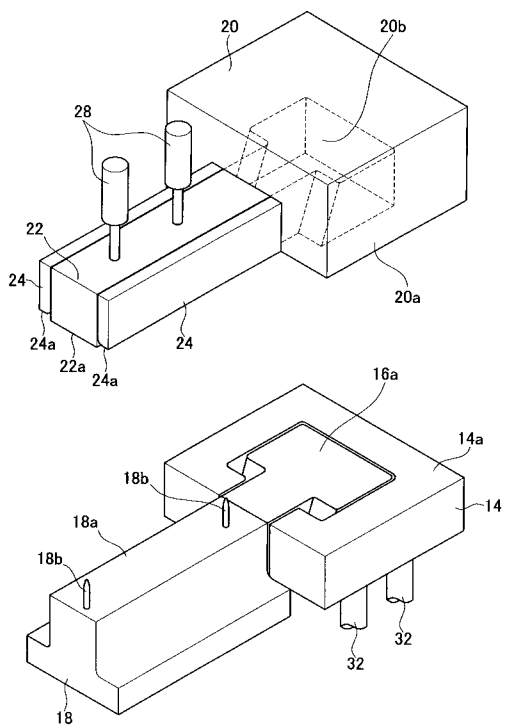
【図 1】



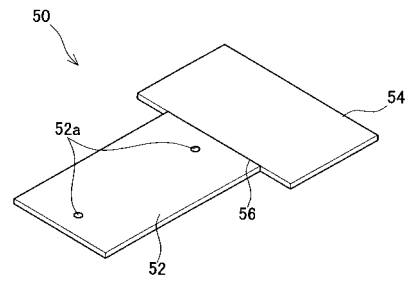
【図 2】



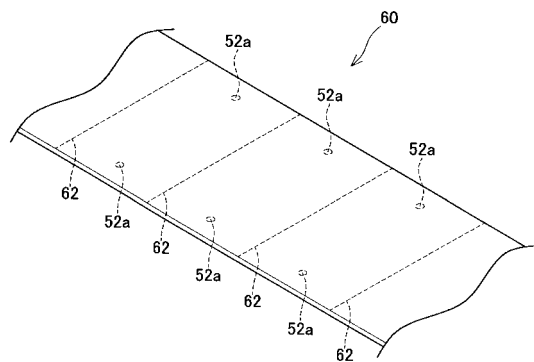
【図 3】



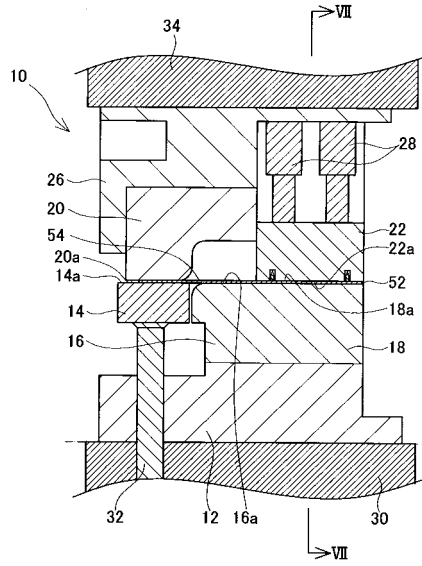
【図 4】



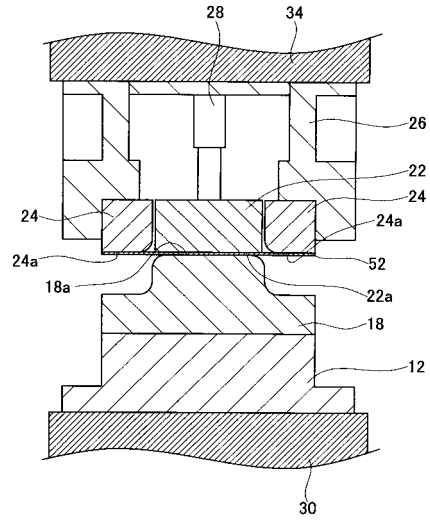
【図 5】



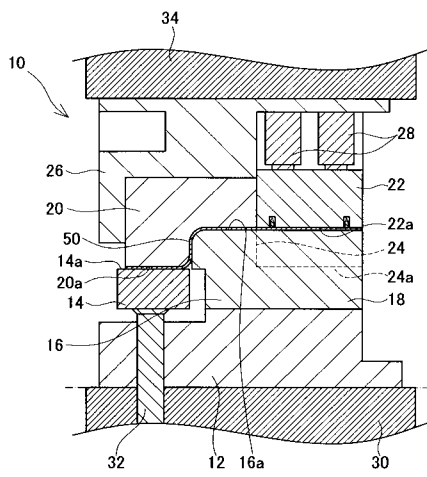
【図6】



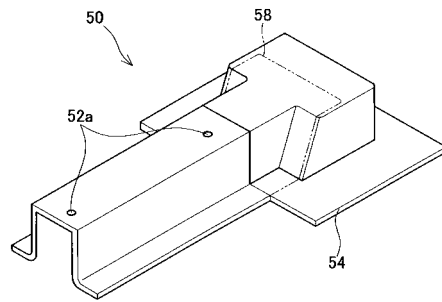
【図7】



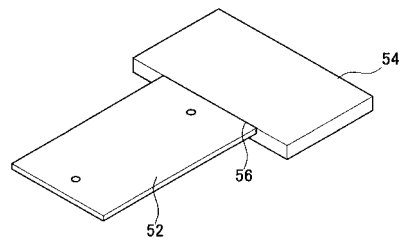
【図8】



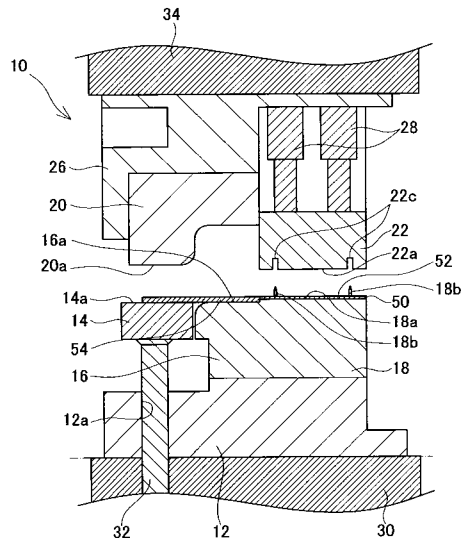
【図9】



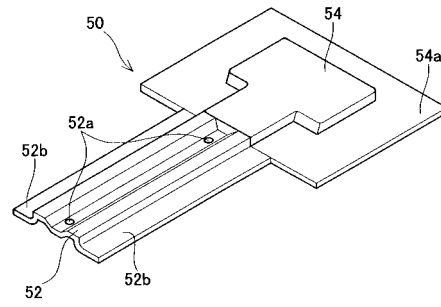
【図10】



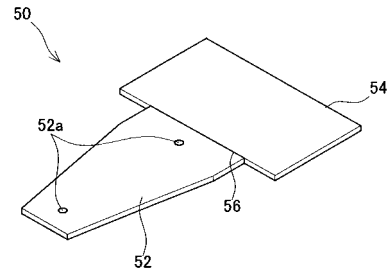
【図 1 1】



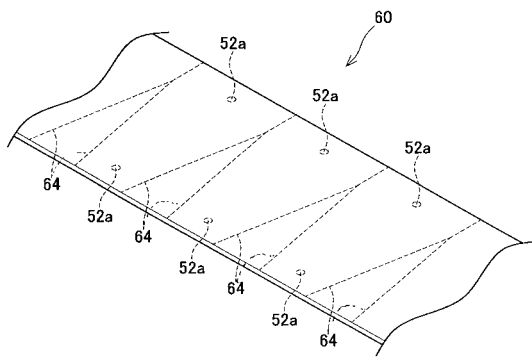
【図 1 2】



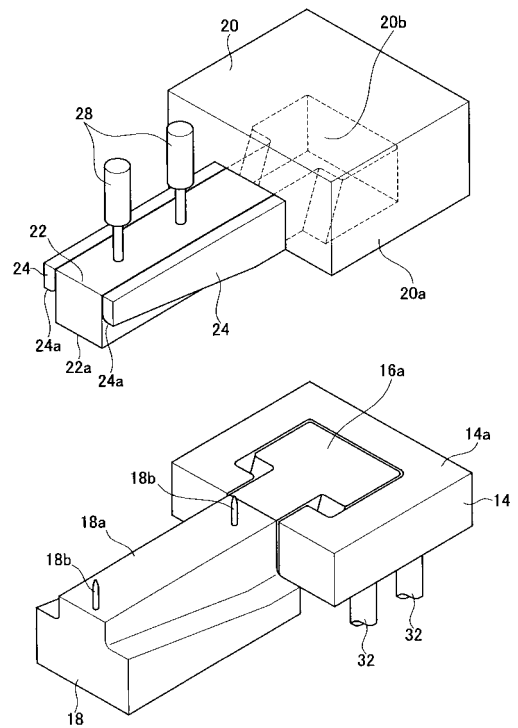
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 2 1 D	3 5 / 0 0
B 2 1 D	2 2 / 2 0
B 2 1 D	2 4 / 0 0
B 2 1 D	2 4 / 1 6
B 2 1 D	5 / 0 1