

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7600925号
(P7600925)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類 F I
B 2 1 D 24/04 (2006.01) B 2 1 D 24/04 F

請求項の数 2 (全10頁)

(21)出願番号	特願2021-128717(P2021-128717)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和3年8月5日(2021.8.5)	(74)代理人	110000028 弁理士法人明成国際特許事務所
(65)公開番号	特開2023-23315(P2023-23315A)	(72)発明者	恒川 国大 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(43)公開日	令和5年2月16日(2023.2.16)	審査官	程塚 悠
審査請求日	令和5年10月26日(2023.10.26)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プレス成形方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ダイとクッションとの間に配置された金属製のブランク材を、ポンチによって前記ダイに押圧して絞り加工するプレス成形方法であって、

前記ブランク材の一部を前記ダイと前記クッションによって挟むクッション荷重の大きさを第1の大きさ以下とした状態で、前記ブランク材を絞る第1工程と、

前記第1工程の後、前記クッション荷重の大きさを第2の大きさとした状態で、前記ブランク材を絞る第2工程と、

前記第2工程の後、前記クッション荷重の大きさを第3の大きさとすることによって、前記ブランク材の前記ダイと前記クッションとによって挟まれる部分のシワを潰す第3工程と、を備え、

前記第2の大きさは、前記第1の大きさより大きく、かつ、前記第3の大きさより小さく、

前記第1工程において、前記クッションと前記ブランク材とを離間させることによって、前記クッション荷重の大きさを0とした状態で、前記ブランク材を絞り、

前記第3工程において、前記ブランク材を絞ることなく、前記シワを潰す、プレス成形方法。

【請求項2】

請求項1に記載のプレス成形方法であって、

前記第1工程と、前記第2工程と、前記第3工程と、をこの順で複数回実行する、プレ

10

20

ス成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、プレス成形方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ブランク材を絞り加工するプレス成形方法に関して、特許文献1には、ブランク材であるチタン合金を金型とブランク支持材との間に配置した状態で、金型および押圧部材によってチタン合金を絞り加工するプレス成形方法が開示されている。特許文献1の成形方法は、ブランク支持材を用いてチタン合金の少なくとも一部を金型に押圧する工程を有している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2020-59045号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1のように、ブランク材をブランク支持材によって金型に押圧することで、ブランク材の鏝状部をブランク支持材と金型とによって挟んで押圧できるため、鏝状部のシワを潰すことができる。しかしながら、ブランク材の凹状に絞られる部分の側壁のシワを抑制することについては十分に検討されておらず、ブランク材の成形性やプレス成形品の品質について改善の余地があった。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示は、以下の形態として実現することが可能である。

【0006】

(1) 本開示の一形態によれば、ダイとクッションとの間に配置された金属製のブランク材を、ポンチによって前記ダイに押圧して絞り加工するプレス成形方法が提供される。このプレス成形方法は、前記ブランク材の一部を前記ダイと前記クッションによって挟むクッション荷重の大きさを第1の大きさ以下とした状態で、前記ブランク材を絞る第1工程と、前記第1工程の後、前記クッション荷重の大きさを第2の大きさとした状態で、前記ブランク材を絞る第2工程と、前記第2工程の後、前記クッション荷重の大きさを第3の大きさとすることによって、前記ブランク材の前記ダイと前記クッションとによって挟まれる部分のシワを潰す第3工程と、を備える。前記第2の大きさは、前記第1の大きさより大きく、前記第3の大きさより小さい。

30

このような形態であれば、第2工程において、第1の大きさより大きく、かつ、第3の大きさより小さい第2の大きさのクッション荷重でブランク材の一部を挟みつつブランク材を絞るため、ブランク材の凹状に絞られる部分の側壁が引き延ばされやすくなる。そのため、側壁のシワを抑制でき、ブランク材の成形性やプレス成形品の品質を向上できる。

40

(2) 上記形態では、前記第1工程において、前記クッションと前記ブランク材とを離間させることによって、前記クッション荷重を0としてもよい。このような形態であれば、第1工程において、ブランク材の凹状に絞られる部分の側壁の割れをより抑制でき、かつ、第2工程において、側壁のシワを抑制できる。

(3) 上記形態では、前記第1工程と、前記第2工程と、前記第3工程と、をこの順で複数回実行してもよい。このような形態であれば、ブランク材の割れおよびシワを抑制しつつブランク材を繰り返し絞ることができるため、ブランク材をより深く絞り加工できる。

【0007】

本開示は、上述したプレス成形方法としての形態以外にも、例えば、プレス成形品の製造

50

方法やプレス成形装置等の形態で実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】プレス成形装置の概略構成を示す図である。

【図2】プレス成形処理のフローチャートである。

【図3】プレス成形処理を説明するグラフである。

【図4】図3の一部を拡大した図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

A. 第1実施形態：

図1は、本実施形態におけるプレス成形装置100の概略構成を示す図である。プレス成形装置100は、ダイ30と、クッション40と、ポンチ50と、制御部90とを備えている。プレス成形装置100は、ダイ30とポンチ50とによって、金属製のブランク材Mを絞り加工して、プレス成形品を製造する。図1には、ブランク材Mの加工を開始する前のプレス成形装置100の様子が示されている。

【0010】

本実施形態におけるダイ30は、略円柱状を有している。ダイ30は、水平方向における中央部に、鉛直下方に向かって開口する開口部31を有し、開口部31の周囲に周縁部32を有している。本実施形態では、開口部31は、円形状の断面を有している。本実施形態では、ダイ30は、鉛直方向に沿って移動可能に構成されたスライド20の下部に固定され、スライド20とともに移動可能に構成されている。スライド20は、制御部90による制御下で駆動する第1駆動部21の駆動力によって動作する。本実施形態において、第1駆動部21は、サーボモータによって構成されている。

【0011】

ポンチ50およびクッション40は、ダイ30と対向して配置される。本実施形態では、ポンチ50およびクッション40は、ダイ30の鉛直下方に配置されている。ポンチ50は、開口部31の形状と対応する形状を有し、開口部31と対向する位置に配置されている。本実施形態におけるクッション40は、略円環形状を有し、周縁部32と対向する位置に配置されている。クッション40の円環内には、ポンチ50が挿入されている。クッション40は、制御部90による制御下で駆動する第2駆動部41の駆動力によって動作する。本実施形態において、第2駆動部41は、サーボモータによって構成されている。

【0012】

制御部90は、1以上のプロセッサと、記憶部と、外部との信号の入出力を行う入出力インターフェイスとを備えるコンピュータによって構成されている。他の実施形態では、制御部90は、コンピュータではなく、複数の回路の組み合わせによって構成されていてもよい。

【0013】

本実施形態では、ブランク材Mは、鋼によって形成され、円形板状を有している。ブランク材Mは、例えば、チタンや銅等の他の金属によって形成されていてもよい。ブランク材Mは、ダイ30と、クッション40およびポンチ50との間に配置される。ブランク材Mは、ポンチ50によってダイ30に押圧されることで絞り加工される。より詳細には、ブランク材Mがポンチ50によってダイ30に向かって押されることで、ブランク材Mが周縁部32に押しつけられつつ開口部31内に押し込まれ、凹状に変形する。これによって、ブランク材Mが絞り加工される。本実施形態では、制御部90は、固定されたポンチ50に対してスライド20を下方に移動させることによって、ダイ30をポンチ50に近付くように下方に移動させて、ブランク材Mをポンチ50によって鉛直上方に押圧して絞り加工する。

【0014】

本実施形態では、ブランク材Mがプレス成形される際には、その一部がダイ30とクッション40とによって適宜挟まれる。より詳細には、ブランク材Mの、ポンチ50によ

10

20

30

40

50

て押される部分より外側の部分が、ダイ 30 の周縁部 32 の下面であるダイ下面 33 と、クッション 40 の上面であるクッション上面 42 とによって挟まれる。ダイ 30 とクッション 40 とによってブランク材 M を挟む荷重のことを、クッション荷重と呼ぶこともある。また、ブランク材 M のダイ 30 とクッション 40 とによって挟まれる部分のことを、被挟持部 Mh と呼ぶこともある。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、本実施形態において制御部 90 によって実行されるプレス成形処理のフローチャートである。図 2 のプレス成形処理が実行されることによって、本実施形態におけるプレス成形方法およびプレス成形品の製造方法が実現される。本実施形態では、プレス成形処理は、図 1 に示すように、ブランク材 M がダイ 30 とクッション 40 およびポンチ 50 との間に配置された状態で開始される。

10

【 0 0 1 6 】

図 3 は、プレス成形処理を説明するグラフである。図 3 は、横軸を時間とし、第 1 の縦軸をダイ下面 33 およびクッション上面 42 の鉛直方向における位置とし、第 2 の縦軸をクッション荷重の大きさとするグラフである。

【 0 0 1 7 】

本実施形態では、制御部 90 は、図 2 のプレス成形処理において、第 2 駆動部 41 のサーボモータのトルク値とクッション荷重との関係に基づいて、第 2 駆動部 41 を制御してクッション 40 の位置を調整することによって、所望のクッション荷重を発生させる。トルク値とクッション荷重との関係は、例えば、実験に基づいて予め算出される。他の実施形態では、制御部 90 は、例えば、所望のタイミングで所望の絞り深さ及び所望のクッション荷重が得られるように作成されたシーケンスに従って、スライド 20 の位置やクッション 40 の位置を制御してもよい。また、制御部 90 は、例えば、ロードセル等の荷重センサ（図示せず）によってクッション 40 に生じるクッション荷重の大きさを測定し、センサー値を参照して、スライド 20 の位置やクッション 40 の位置、又は、第 1 駆動部 21 や第 2 駆動部 41 のサーボモータのトルク値をフィードバック制御してもよい。

20

【 0 0 1 8 】

ステップ S 105 にて、制御部 90 は、予備絞り工程を実行する。制御部 90 は、ステップ S 105 の予備絞り工程において、クッション荷重の大きさを大きさ f_4 とした状態で、ブランク材 M を深さ a だけ絞る。図 3 では、時刻 t_1 から時刻 t_2 までの間ステップ S 105 に相当する。

30

【 0 0 1 9 】

図 3 に示すように、制御部 90 は、ステップ S 105 において、第 1 駆動部 21 を制御することによって、ダイ下面 33 が位置 p_2 に位置するまで、スライド 20 を下方に移動させる。位置 p_2 は、ポンチ 50 の上面 51 の鉛直方向における位置である位置 p_1 から下方に距離 a だけ離れた位置である。また、制御部 90 は、ブランク材 M を絞る間、第 2 駆動部 41 を制御することによって、大きさ f_4 のクッション荷重が発生する位置にクッション 40 を位置させながらクッション 40 を下方に移動させる。

【 0 0 2 0 】

ステップ S 105 におけるクッション荷重の大きさ f_4 は、例えば、ステップ S 105 におけるブランク材 M の割れおよびシワを抑制できる大きさに定められる。ステップ S 105 において、クッション荷重が大きいほど、ブランク材 M のシワが抑制される一方で割れが生じやすくなる。これに対して、ステップ S 105 において、クッション荷重が小さいほど、ブランク材 M の割れが抑制される一方でシワが生じやすくなる。ステップ S 105 におけるブランク材 M の割れおよびシワを抑制することによって、ステップ S 105 においてブランク材 M をより深く絞ることができる可能性が高まり、ブランク材 M をより効率良くプレス成形できる。

40

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、ブランク材 M が絞られることによって、ブランク材 M に、鏝状部 Mf と凹部 Mr とが形成される。凹部 Mr は、ブランク材 M の、ポンチ 50 とダイ 30 とに

50

よって絞られて凹状に変形した部分であり、底部 B_t と側壁 S_w とを有する。鏝状部 M_f は、ブランク材 M の凹部 M_r より外側の部分であり、絞られていない部分である。側壁 S_w は、ポンチ 50 による押圧方向に沿って延びる部分と、ダイ 30 のエッジ部 E_g に沿った形状に変形した、鏝状部 M_f との境界付近の部分とを含む。エッジ部 E_g とは、周縁部 32 の下端部の内側端部のことを指す。鏝状部 M_f は、ブランク材 M が絞られるのに従って、ダイ 30 の開口部 31 内へ流入し、凹部 M_r の側壁 S_w を形成する。

【0022】

ステップ S_{110} にて、制御部 90 は、予備シワ潰し工程を実行する。制御部 90 は、ステップ S_{110} の予備シワ潰し工程において、クッション荷重の大きさを大きさ f_3 とすることによって、ブランク材 M の被挟持部 M_h のシワを潰す。図 3 では、時刻 t_2 から時刻 t_3 までの間がステップ S_{110} に相当する。

10

【0023】

本実施形態では、制御部 90 は、ステップ S_{110} において、ブランク材 M を絞らずに、被挟持部 M_h のシワを潰す。図 3 に示すように、制御部 90 は、ステップ S_{110} において、ダイ下面 33 を位置 p_2 に位置させながら、クッション 40 でブランク材 M をダイ 30 に押しつけることによって、大きさ f_3 のクッション荷重を発生させる。これによって、例えば、ステップ S_{105} でブランク材 M の鏝状部 M_f に発生したシワが潰される。ステップ S_{110} におけるクッション荷重の大きさ f_3 は、例えば、ステップ S_{110} において被挟持部 M_h のシワを潰せる程度に大きいクッション荷重の大きさとして、実験によって定められる。本実施形態において、クッション荷重の大きさ f_3 は、ステップ S_{105} におけるクッション荷重の大きさ f_4 より大きい。

20

【0024】

ステップ S_{115} にて、制御部 90 は、絞り工程を実行する。制御部 90 は、ステップ S_{115} の絞り工程において、ブランク材 M を深さ b_1 だけ絞る。本実施形態における絞り工程は、第 1 工程に相当する。第 1 工程とは、クッション荷重の大きさを第 1 の大きさ以下とした状態で、ダイ 30 とポンチ 50 とによってブランク材 M を絞る工程を指す。以下では、ステップ S_{115} の絞り工程のことを第 1 工程と呼ぶこともある。第 1 の大きさは、例えば、第 1 工程における絞り加工によるブランク材 M の割れを抑制できる程度に小さいクッション荷重の大きさとして、実験によって定められる。本実施形態では、制御部 90 は、ステップ S_{115} において、クッション 40 とブランク材 M とを離間させることによってクッション荷重の大きさを 0 とした状態で、ブランク材 M を深さ b_1 だけ絞る。

30

【0025】

図 4 は、図 3 の一部を拡大した図である。図 3 および図 4 では、例えば、時刻 t_3 から時刻 t_4 までの間がステップ S_{115} に相当する。図 3 および図 4 に示すように、制御部 90 は、ステップ S_{115} において、クッション 40 の下方への移動をスライド 20 の下方への移動に先立って開始し、クッション上面 42 を位置 p_3 よりも下方に位置させる。位置 p_3 は、位置 p_2 から下方に距離 b_1 だけ離れた位置である。制御部 90 は、クッション 40 の移動を開始した後にスライド 20 の移動を開始し、ブランク材 M とクッション 40 とが離間した状態を保ちながらスライド 20 を下方に移動させ、ダイ下面 33 を位置 p_3 に位置させる。本実施形態において、距離 b_1 は、距離 a よりも短い。

40

【0026】

本実施形態では、制御部 90 は、ステップ S_{115} においてクッション荷重の大きさを 0 とするため、クッション荷重の大きさを 0 より大きくする場合と比較して、ブランク材 M が絞られる際に、鏝状部 M_f を形成していた部分が開口部 31 内により流入しやすくなる。そのため、ブランク材 M の凹部 M_r の側壁 S_w の厚みが確保されやすく、側壁 S_w の割れが抑制される。一方で、ステップ S_{115} においてクッション荷重の大きさが 0 より大きい場合と比較して、ブランク材 M が絞られる際に側壁 S_w が引き延ばされにくいいため、側壁 S_w にシワが生じやすくなる。

【0027】

ステップ S_{120} にて、制御部 90 は、引き延ばし工程を実行する。制御部 90 は、ス

50

ステップ S 1 2 0 の引き延ばし工程において、クッション荷重の大きさを大きさ f 4 より小さい大きさ f 2 とした状態で、ブランク材 M を深さ b 2 だけ絞る。本実施形態における引き延ばし工程は、第 2 工程に相当する。第 2 工程とは、第 1 工程の後、クッション荷重の大きさを第 2 の大きさとした状態で、ブランク材 M を絞る工程を指す。以下では、ステップ S 1 2 0 の引き延ばし工程のことを第 2 工程と呼ぶこともある。第 2 の大きさは、第 1 の大きさより大きく、後述する第 3 工程における第 3 の大きさより小さい。本実施形態では、大きさ f 2 が第 2 の大きさに相当する。

【 0 0 2 8 】

図 3 および図 4 では、例えば、時刻 t 4 から時刻 t 5 までの間がステップ S 1 2 0 に相当する。図 3 および図 4 に示すように、制御部 9 0 は、図 2 のステップ S 1 2 0 において、ダイ下面 3 3 が位置 p 4 に位置するまでスライド 2 0 を下方に移動させる間に、クッション 4 0 の位置を制御して、クッション荷重の大きさを大きさ f 2 まで上昇させる。位置 p 4 は、位置 p 3 から下方に距離 b 2 だけ離れた位置である。本実施形態では、距離 b 2 は、距離 b 1 より短い。また、距離 b 1 と b 2 との和は、距離 a よりも短い。

10

【 0 0 2 9 】

ステップ S 1 2 0 では、ブランク材 M が、第 1 の大きさよりも大きいクッション荷重で挟まれた状態で絞り加工されるため、例えば、ブランク材 M が、第 1 の大きさのクッション荷重で挟まれた状態で絞り加工される場合と比較して、ブランク材 M の凹部 M r の側壁 S w がより引き延ばされやすくなる。そのため、ブランク材 M の凹部 M r の側壁 S w のシワが抑制される。また、ステップ S 1 2 0 におけるクッション荷重の大きさ f 2 は、大きさ f 3 より小さいため、例えば、ブランク材 M が大きさ f 3 のクッション荷重で挟まれた状態で絞り加工される場合と比較して、ブランク材 M の凹部 M r の側壁 S w の割れが抑制される。特に、本実施形態では、大きさ f 2 が大きさ f 4 より小さいため、ステップ S 1 2 0 におけるブランク材 M の割れがより抑制される。従って、ステップ S 1 1 5 とステップ S 1 2 0 とを実行することによって、凹部 M r の側壁 S w の割れおよびシワを抑制しつつ、ブランク材 M を絞ることができる。

20

【 0 0 3 0 】

ステップ S 1 2 5 にて、制御部 9 0 は、シワ潰し工程を実行する。制御部 9 0 は、ステップ S 1 2 5 のシワ潰し工程において、ステップ S 1 1 0 と同様に、クッション荷重の大きさを大きさ f 3 とすることによって、ブランク材 M の被挟持部 M h のシワを潰す。本実施形態におけるシワ潰し工程は、第 3 工程に相当する。第 3 工程とは、第 2 工程の後、クッション荷重の大きさを第 2 の大きさ f 2 より大きい第 3 の大きさとして、ブランク材 M の被挟持部 M h のシワを潰す工程を指す。以下では、ステップ S 1 2 5 のシワ潰し工程のことを第 3 工程と呼ぶこともある。第 3 の大きさは、例えば、第 3 工程において被挟持部 M h のシワを潰せる程度に大きいクッション荷重の大きさとして、実験によって定められる。本実施形態では、大きさ f 3 が第 3 の大きさに相当する。

30

【 0 0 3 1 】

図 3 では、例えば、時刻 t 5 から時刻 t 6 までの間がステップ S 1 2 5 に相当する。本実施形態では、制御部 9 0 は、ステップ S 1 2 5 において、ステップ S 1 1 0 と同様に、ブランク材 M を絞らずに被挟持部 M h のシワを潰す。ステップ S 1 2 5 が実行されることによって、例えば、ステップ S 1 1 5 やステップ S 1 2 0 でブランク材 M の錨状部 M f に発生したシワが潰される。

40

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 3 0 にて、制御部 9 0 は、プレス成形が完了したか否かを判定する。制御部 9 0 は、プレス成形が完了していないと判定した場合、ステップ S 1 1 5 に処理を戻す。制御部 9 0 は、プレス成形が完了したと判定した場合、プレス成形処理を終了する。本実施形態では、制御部 9 0 は、スライド 2 0 が下死点まで移動した場合にプレス成形が完了したと判定する。図 3 に示すように、本実施形態では、制御部 9 0 は、スライド 2 0 が下死点に至るまで、ステップ S 1 1 5 とステップ S 1 2 0 とステップ S 1 2 5 とをこの順で計 4 回実行する。他の実施形態では、制御部 9 0 は、例えば、ブランク材 M が予め定め

50

られた所望の深さだけ絞られた場合にプレス成形が完了したと判定してもよい。この場合、制御部 90 は、例えば、プレス成形処理においてスライド 20 が下方へ移動した距離に基づいて、ブランク材 M が絞られた深さを算出できる。スライド 20 の移動距離は、例えば、第 1 駆動部 21 の制御値に基づいて算出される。

【0033】

以上で説明した本実施形態のプレス成形方法によれば、クッション荷重の大きさを第 1 の大きさ以下とした状態でブランク材 M を絞る第 1 工程と、第 1 工程の後、クッション荷重の大きさを第 2 の大きさとした状態でブランク材 M を絞る第 2 工程と、第 2 工程の後、クッション荷重の大きさを第 3 の大きさとすることによって、被挟持部 Mh のシワを潰す第 3 工程とを備える。第 2 の大きさは、第 1 の大きさより大きく、かつ、第 3 の大きさより小さい。これによって、第 2 工程において、第 1 の大きさより大きく、かつ、第 3 の大きさより小さい第 2 の大きさのクッション荷重でブランク材 M の一部を挟みつつブランク材 M を絞るため、ブランク材 M の凹部 Mr の側壁 Sw が引き延ばされやすくなる。そのため、側壁 Sw のシワを抑制でき、ブランク材 M の成形性やプレス成形品の品質を向上できる。

10

【0034】

また、本実施形態では、第 1 工程において、クッション 40 とブランク材 M とを離間させることによって、クッション荷重の大きさを 0 とする。そのため、第 1 工程において側壁 Sw の割れをより抑制でき、かつ、第 2 工程において側壁 Sw のシワを抑制できる。

【0035】

また、本実施形態では、第 1 工程と第 2 工程と第 3 工程とをこの順で複数回実行する。これによって、ブランク材 M の割れおよびシワを抑制しつつブランク材 M を繰り返し絞ることができるため、ブランク材 M をより深く絞り加工できる。

20

【0036】

B. 他の実施形態：

(B1) 上記実施形態では、第 1 工程において、クッション 40 とブランク材 M とを離間させることによってクッション荷重の大きさを 0 とした状態で、ブランク材 M を絞っている。これに対して、第 1 工程において、例えば、クッション 40 とブランク材 M とを離間させず、クッション 40 とブランク材 M とを接触させた状態でブランク材 M を絞ってもよい。この場合、クッション 40 とブランク材 M とを離間させる場合と比較して、第 1 工程におけるブランク材 M の凹部 Mr の側壁 Sw のシワが抑制される。また、第 1 工程において、クッション荷重の大きさを 0 としなくてもよい。この場合、クッション荷重を 0 とする場合と比較して、第 1 工程における側壁 Sw のシワが抑制される。

30

【0037】

(B2) 上記実施形態では、ブランク材 M のプレス成形において、第 1 工程と、第 2 工程と、前記第 3 工程とをこの順で計 4 回実行している。これに対して、第 1 工程から第 3 工程を繰り返す回数は、2 回や 3 回であってもよいし、5 回以上であってもよい。第 1 工程から第 3 工程を、それぞれ 1 回のみ実行してもよい。また、第 1 工程と第 2 工程とを複数回実行した後、第 3 工程を実行してもよい。この場合、例えば、第 1 工程と第 2 工程とを複数回実行した後に第 3 工程を 1 回実行する一連の工程を 1 サイクルとして、このサイクルを複数回実行してもよい。

40

【0038】

(B3) 上記実施形態では、固定されたポンチ 50 に対してスライド 20 を移動させることによって、ブランク材 M を絞り加工している。これに対して、例えば、ポンチ 50 を移動させることによってブランク材 M を絞り加工してもよい。また、上記実施形態では、ポンチ 50 によってブランク材 M を鉛直上方に押圧して絞り加工しているが、例えば、ポンチ 50 によってブランク材 M を鉛直下方に押圧して絞り加工してもよい。

【0039】

(B4) 上記実施形態では、ブランク材 M をプレス成形する際、第 1 工程に先立って予備絞り工程および予備シワ潰し工程を実行している。これに対して、第 1 工程に先立って予

50

備絞りや予備シワ潰し工程を実行しなくてもよく、例えば、プレス成形の最初に第1工程を実行してもよい。

【0040】

(B5) 上記実施形態では、第3工程において、ブランク材Mを絞ることなく、被挟持部Mhのシワを潰している。これに対して、第3工程において、ブランク材Mを絞ってもよい。この場合、第3工程においてもブランク材Mを絞ることができるため、ブランク材Mをより効率良くプレス成形できる。同様に、予備潰し工程において、ブランク材Mを絞ってもよい。

【0041】

(B6) 上記実施形態において、第1工程から第3工程を複数回繰り返す場合、繰り返し回数ごとに、各工程における絞り深さやクッション荷重の大きさが異なってもよい。例えば、1回目に実行される第1工程において、クッション荷重の大きさを0とした状態でブランク材Mを深さb1だけ絞り、2回目に実行される第1工程において、クッション荷重の大きさを0より大きく第1の大きさより小さくした状態で、深さb1よりも浅い深さだけブランク材Mを絞ってもよい。

10

【0042】

本開示は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態中の技術的特徴は、上述した課題を解決するために、あるいは上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜削除することが可能である。

20

【符号の説明】

【0043】

20...スライド、21...第1駆動部、30...ダイ、31...開口部、32...周縁部、33...ダイ下面、40...クッション、41...第2駆動部、42...クッション上面、50...ポンチ、51...上面、90...制御部、100...プレス成形装置

30

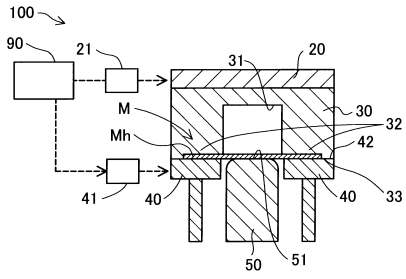
40

50

【図面】

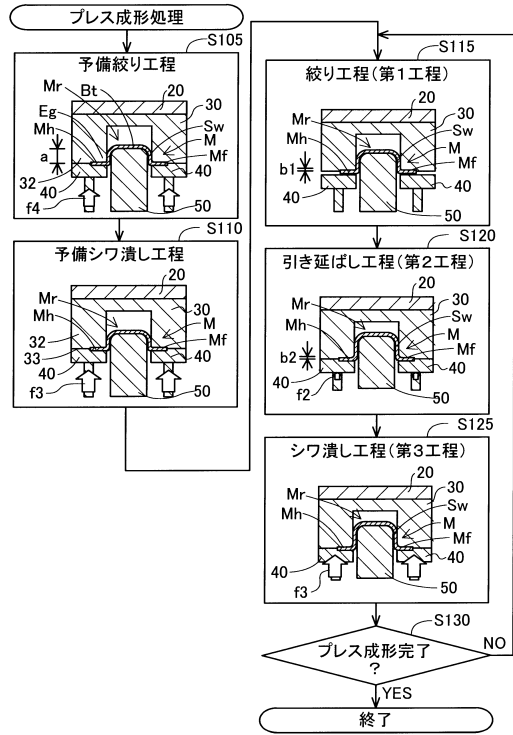
【図 1】

Fig.1



【図 2】

Fig.2

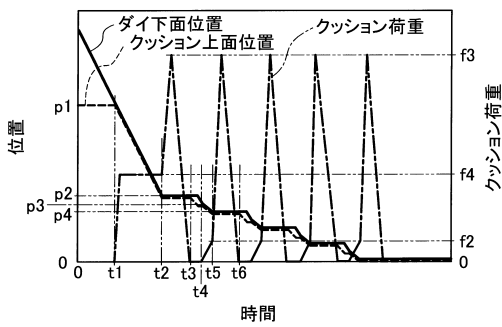


10

20

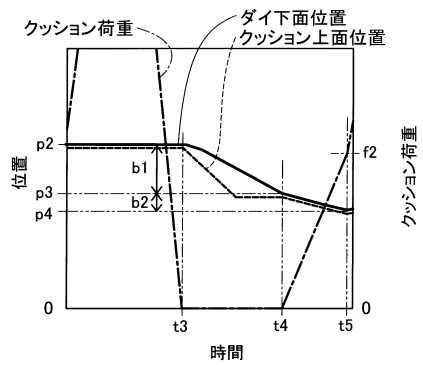
【図 3】

Fig.3



【図 4】

Fig.4



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2020-059045(JP,A)
特開2010-188403(JP,A)
特開2007-301599(JP,A)
特開昭52-36566(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B21D 22/00 - 24/16
B21D 19/08