

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6095477号
(P6095477)

(45) 発行日 平成29年3月15日(2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日(2017.2.24)

(51) Int.Cl.

B21K 21/02 (2006.01)
B21J 5/06 (2006.01)

F 1

B21K 21/02
B21J 5/06

C

請求項の数 6 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2013-104006 (P2013-104006)
 (22) 出願日 平成25年5月16日 (2013.5.16)
 (65) 公開番号 特開2014-223647 (P2014-223647A)
 (43) 公開日 平成26年12月4日 (2014.12.4)
 審査請求日 平成28年2月12日 (2016.2.12)

(73) 特許権者 000123608
 かがつう株式会社
 神奈川県横浜市戸塚区秋葉町139
 (74) 代理人 110000626
 特許業務法人 英知国際特許事務所
 (72) 発明者 金子 修平
 石川県河北郡津幡町字太田に140番地
 かがつう株式会社金沢工場内

審査官 塩治 雅也

(56) 参考文献 特開平7-1067 (JP, A)
 特開2006-272458 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】鍛造装置、および、鍛造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鍛造の素材を成形する鍛造装置であって、
 前記素材を挿圧する第1の型および第2の型と、
 前記第1の型に形成された第1の孔部に貫通自在に設けられた第1のパンチと、
 前記第2の型に形成された第2の孔部に貫通自在に設けられた第2のパンチと、
 前記第1の型、および、前記第2の型を駆動制御し、且つ、前記第1のパンチ、および
 /または、前記第2のパンチを駆動制御する駆動制御部と、を有し、
 前記第2の型に形成された前記第2の孔部は、前記第1のパンチに対応した位置に形成
 され、且つ、前記第1のパンチの端部の外形寸法よりも大きい内形寸法となるように形成
 され、

前記第1のパンチは、前記第1の孔部に摺動自在に貫通するように前記第1の孔部の内
 形寸法と同程度の外形寸法に形成されるとともに、前記第1の孔部に摺接する部分から第
 2のパンチ側の端部まで同じ外形寸法に形成され、前記第2の孔部は、前記第1の孔部の
 内形寸法よりも大きい内形寸法に形成され、

前記駆動制御部は、前記第1のパンチおよび前記第2のパンチにより挿圧した素材部分
 の厚みを減少させるように、前記第1のパンチ、および/または、前記第2のパンチを駆
 動制御した場合、前記第1のパンチと前記第2のパンチにより挿圧した素材部分の厚みの
 減少量に応じて、前記第1の型と前記第2の型により挿圧した素材部分の厚みを略保った
 状態で、前記第1の型および前記第2の型とこれらにより挿圧される素材部分を、前記第

1の型側に移動させ、且つ、前記第1のパンチと前記第2の孔部の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部を増加させる駆動制御を行うことを特徴とする鍛造装置。

【請求項2】

鍛造の素材を鍛造装置により成形する鍛造方法であって、

鍛造装置は、前記素材を挾圧する第1の型および第2の型と、前記第1の型に形成された第1の孔部に貫通自在に設けられた第1のパンチと、前記第2の型に形成された第2の孔部に貫通自在に設けられた第2のパンチと、前記第1の型、および、前記第2の型を駆動制御し、且つ、前記第1のパンチ、および／または、前記第2のパンチを駆動制御する駆動制御部と、を有し、

前記第2の型に形成された前記第2の孔部は、前記第1のパンチに対応した位置に形成され、且つ、前記第1のパンチの端部の外形寸法よりも大きい内形寸法となるように形成されており、

前記第1のパンチは、前記第1の孔部に摺動自在に貫通するように前記第1の孔部の内形寸法と同程度の外形寸法に形成されるとともに、前記第1の孔部に摺接する部分から第2のパンチ側の端部まで同じ外形寸法に形成され、前記第2の孔部は、前記第1の孔部の内形寸法よりも大きい内形寸法に形成され、

前記駆動制御部は、前記第1の型および前記第2の型により前記素材を挾圧するステップと、

前記第1のパンチおよび前記第2のパンチにより挾圧した素材部分の厚みを減少させるように、前記第1のパンチ、および／または、前記第2のパンチを駆動制御した場合、前記第1のパンチと前記第2のパンチにより挾圧した素材部分の厚みの減少量に応じて、前記第1の型と前記第2の型により挾圧した素材部分の厚みを略保った状態で、前記第1の型および前記第2の型とこれらにより挾圧される素材部分を、前記第1の型側に移動させ、且つ、前記第1のパンチと前記第2の孔部の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部を増加させる駆動制御を行うステップと、を有することを特徴とする鍛造方法。

【請求項3】

鍛造の素材を成形する鍛造装置であって、

前記素材を挾圧する第1の型および第2の型と、

前記第1の型に形成された第1の孔部に貫通自在に設けられた第1のパンチと、

前記第2の型に形成された第2の孔部に貫通自在に設けられた第2のパンチと、

前記第1の型、前記第2の型および前記第1のパンチを駆動制御する駆動制御部と、を有し、

前記第2の型に形成された前記第2の孔部は、前記第1のパンチに対応した位置に形成され、且つ、前記第1のパンチの端部の外形寸法よりも大きい内形寸法となるように形成され、

前記駆動制御部は、前記第1のパンチおよび前記第2のパンチにより挾圧した素材部分の厚みを減少させるように、前記第2のパンチを移動せずに前記第1のパンチを第2のパンチ側へ移動した場合に、前記第1のパンチと前記第2のパンチにより挾圧した素材部分の厚みの減少量に応じて、前記第1の型と前記第2の型により挾圧した素材部分の厚みを略保った状態で、前記第1の型および前記第2の型とこれらにより挾圧される素材部分を、前記第1の型側に移動させ、且つ、前記第1のパンチと前記第2の孔部の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部を増加させる駆動制御を行うように構成され、

前記駆動制御部は、前記第1の型および前記第2の型がその間に前記素材を挟んで第2のパンチ側へ一定量移動した後、前記第1のパンチの第2のパンチ側への移動と、前記第1の型および前記第2の型の逆方向への移動とを、前記第1のパンチと前記第2のパンチにより挾圧した素材部分の厚みが所定寸法になる時点まで同時進行し、この後、前記第1の型および前記第2の型の移動を停止して、前記第1のパンチを第1の型側へ移動させることを特徴とする鍛造装置。

【請求項4】

鍛造の素材を成形する鍛造装置であって、

10

20

30

40

50

前記素材を挿入する第1の型および第2の型と、

前記第1の型に形成された第1の孔部に貫通自在に設けられた第1のパンチと、

前記第2の型に形成された第2の孔部に貫通自在に設けられた第2のパンチと、

前記第1の型、前記第2の型および前記第1のパンチを駆動制御する駆動制御部と、を有し、

前記第2の型に形成された前記第2の孔部は、前記第1のパンチに対応した位置に形成され、且つ、前記第1のパンチの端部の外形寸法よりも大きい内形寸法となるように形成され、

前記駆動制御部は、前記第1のパンチおよび前記第2のパンチにより挿入した素材部分の厚みを減少させるように、前記第2のパンチを移動せずに前記第1のパンチを第2のパンチ側へ移動した場合に、前記第1のパンチと前記第2のパンチにより挿入した素材部分の厚みの減少量に応じて、前記第1の型と前記第2の型により挿入した素材部分の厚みを略保った状態で、前記第1の型および前記第2の型とこれらにより挿入される素材部分を、前記第1の型側に移動させ、且つ、前記第1のパンチと前記第2の孔部の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部を増加させる駆動制御を行うように構成され、

前記第1のパンチおよび前記第1の型は、前記第2のパンチおよび前記第2の型よりも上側に設けられ、

前記第1のパンチおよび前記第1の型の上方側には、上下方向へ移動自在なスライド部材が設けられ、

前記第1のパンチは、前記スライド部材に固定され、

前記第1の型は、前記スライド部材との間の距離を調整可能にする駆動部を介して、前記スライド部材に接続され、

前記スライド部材は、回転駆動するクランク軸の回転により上下方向へ移動するよう、前記クランク軸の偏心部分にコネクティングロッドを介して接続されていることを特徴とする鍛造装置。

【請求項5】

前記第2のパンチおよび前記第2の型の下方側には、台座が設けられ、

前記第2のパンチは、前記台座に固定され、

前記第2の型は、前記台座との間の距離を調整可能にする駆動部を介して、前記台座に接続されていることを特徴とする請求項4記載の鍛造装置。

【請求項6】

前記台座と前記スライド部材との間に、前記スライド部材の上下方向へのスライドを案内するロッドと、前記スライド部材を上方へ付勢する付勢部材とを設けたことを特徴とする請求項5記載の鍛造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鍛造装置、および、鍛造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

板状の金属素材を、一対の金型によりプレス加工を行うプレス機械が知られている（例えば、特許文献1参照）。

また、金属製の板材から、絞りしごき加工により、有底筒体を作製する装置が知られている。絞り加工とは、板材などの周部を中央によせて容器形状に加工法である。しごき加工とは、板材の肉厚を多少薄くしながら、その表面をなめらかにする加工法である。絞り・しごき加工は、材料を絞りながら、しごき加工を同時に行う複合加工法である。

【0003】

一般的な絞りしごき加工装置は、アルミニウム等の金属板材から大型角型ケースなどを作製する場合、第1の絞り・しごき工程（約5工程）、中間トリム工程（縁部の切取り工程）、第2の絞り・しごき工程（約3工程）、仕上げトリム工程（縁部の切取り工程）、

10

20

30

40

50

などを行う。また、上記金属板材として、例えば、クラッド材なども用いられる。クラッド材としては、例えばアルミニウム／銅、ニッケル／ステンレス／銅、アルミニウム／ニッケル、などを挙げることができる。

【0004】

ところで、インパクト加工法により成形するインパクト加工装置が知られている。このインパクト加工装置は、スラグと呼ばれる金属塊にパンチで衝撃を与えて有底筒形状体を成形する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

10

【特許文献1】特開平7-266100号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した一般的な絞りしごき加工を行う装置は、5工程～8工程などの多工程により、絞り・しごき加工を行うので、比較的長い加工時間をする。また、この絞り・しごき加工を行う装置は、複雑な構造の金型およびプレス機を要する。

また、上述した絞り・しごき加工装置では、絞り・しごき加工の後、中間トリム工程、仕上げトリム工程などを行うことを要し、材料の重量に対する製品重量の比率である材料利用率が約50%程度であり、低い材料利用率となっている。

20

【0007】

また、上述したインパクト加工装置は、開放系の後方押し出し加工法にてパンチにより筒状成形した際に、成形されたケースの側壁の板厚が不均一となる場合がある。

【0008】

本発明は、上述した問題に鑑みてなされたもので、板材などの素材を、簡単に、短時間に、高精度に、有底筒状に鍛造加工を行うことができる鍛造装置及びその鍛造方法を提供すること、高い材料利用率の加工を行うことができる鍛造装置及びその鍛造方法を提供すること、などを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

30

本発明の鍛造装置は、鍛造の素材を成形する鍛造装置であって、前記素材を挿圧する第1の型および第2の型と、前記第1の型に形成された第1の孔部に貫通自在に設けられた第1のパンチと、前記第2の型に形成された第2の孔部に貫通自在に設けられた第2のパンチと、前記第1の型、および、前記第2の型を駆動制御し、且つ、前記第1のパンチ、および／または、前記第2のパンチを駆動制御する駆動制御部と、を有し、前記第2の型に形成された前記第2の孔部は、前記第1のパンチに対応した位置に形成され、且つ、前記第1のパンチの端部の外形寸法よりも大きい内形寸法となるように形成され、前記駆動制御部は、前記第1のパンチおよび前記第2のパンチにより挿圧した素材部分の厚みを減少させるように、前記第1のパンチ、および／または、前記第2のパンチを駆動制御した場合、前記第1のパンチと前記第2のパンチにより挿圧した素材部分の厚みの減少量に応じて、前記第1の型と前記第2の型により挿圧した素材部分の厚みを略保った状態で、前記第1の型と第2の型により挿圧される素材部分を、前記第1の型側に移動させ、且つ、前記第1のパンチと前記第2の孔部の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部を増加させる駆動制御を行うことを特徴とする。

40

【0010】

本発明の鍛造の素材を成形する鍛造装置の鍛造方法は、鍛造装置が、前記素材を挿圧する第1の型および第2の型と、前記第1の型に形成された第1の孔部に貫通自在に設けられた第1のパンチと、前記第2の型に形成された第2の孔部に貫通自在に設けられた第2のパンチと、前記第1の型、および、前記第2の型を駆動制御し、且つ、前記第1のパンチ、および／または、前記第2のパンチを駆動制御する駆動制御部と、を有し、前記第2

50

の型に形成された前記第2の孔部は、前記第1のパンチに対応した位置に形成され、且つ、前記第1のパンチの端部の外形寸法よりも大きい内形寸法となるように形成されており、前記駆動制御部は、前記第1の型および前記第2の型により前記素材を挾圧するステップと、前記第1のパンチおよび前記第2のパンチにより挾圧した素材部分の厚みを減少させるように、前記第1のパンチ、および／または、前記第2のパンチを駆動制御した場合、前記第1のパンチと前記第2のパンチにより挾圧した素材部分の厚みの減少量に応じて、前記第1の型と前記第2の型により挾圧した素材部分の厚みを略保った状態で、前記第1の型と第2の型により挾圧される素材部分を、前記第1の型側に移動させ、且つ、前記第1のパンチと前記第2の孔部の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部を増加させる駆動制御を行うステップと、を有することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、板材などの素材を、簡単に、短時間に、高精度に、有底筒状に鍛造加工を行うことができる鍛造装置及びその鍛造方法を提供することができる。

また、本発明によれば、高い材料利用率の加工を行うことができる鍛造装置及びその鍛造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態に係る鍛造装置の一例を示す図。

【図2】本発明の実施形態に係る鍛造装置の電気的な構成の一例を示す図。

20

【図3】本発明の実施形態に係る鍛造装置の動作の一例を説明するための図。

【図4】本発明の実施形態に係る鍛造装置の動作の一例を示す断面図、(a)は鍛造素材を上型のストリッパーおよび下型の可動下ダイ、上パンチおよび下パンチで挾圧した状態の一例を示す断面図、(b)は塑性流動させた素材の一例を示す断面図。

【図5】本発明の実施形態に係る鍛造装置で成形された素材から上パンチを離間した状態の一例を示す図。

【図6】本発明の実施形態に係る鍛造装置の動作の一例を示す図、(a)は上ダイセットが上死点に位置した場合、(b)は上下パンチが素材を押さえた場合、(c)は上ダイセットが下死点に位置した場合、(d)は上ダイセットが再び上死点に位置した場合の一例を示す図。

30

【図7】本発明の実施形態に係る鍛造装置の動作の一例を示すフローチャート。

【図8】本発明の実施形態に係る鍛造装置の動作の一例を示す図、(a)上下パンチと上型のストリッパー、下型の可動下ダイの動きの一例を示す図、(b)は成形された素材の一例を示す断面図。

【図9】複数の上下パンチを備えた鍛造装置により成形された素材の一例を示す図、(a)は上型のストリッパー、下型の可動下ダイ、上パンチ、下パンチにより素材を挾圧した状態の一例を示す断面図、(b)は上パンチ、下パンチにより挾圧して塑性流動させた素材の一例を示す断面図、(c)は上型のストリッパーと下型の可動下ダイが離間した状態の一例を示す図。

【図10】複数の筒形状部を成形した素材の一例を示す図、(a)は第1具体例に係る鍛造装置により成形された素材の上面図、(b)は(a)の側面図、(c)は第2具体例に係る鍛造装置により成形された素材の上面図、(d)は(c)の側面図、(e)は第3具体例に係る鍛造装置により成形された素材の上面図、(f)は(e)の側面図、(g)は第4具体例に係る鍛造装置により成形された素材の上面図、(h)は(g)の側面図、(i)は第5具体例に係る鍛造装置により成形された素材の上面図、(j)は(i)の側面図。

40

【図11】複数の筒形状部を成形した素材の一例を示す図、(a)は第6具体例に係る鍛造装置により成形された素材の上面図、(b)は(a)の側面図。

【図12】第7具体例に係る鍛造装置により成形された素材の一例を示す図、(a)は素材の一例を示す上面図、(b)は成形後の素材の一例を示す図。

50

【図13】鍛造装置により成形された素材の他の例を示す図、(a)は成形後の素材の上面図、(b)は(a)に示された素材の側面図、(c)は複数行1列ずつ加工成形後の素材の上面図、(d)は複数行複数列ずつ加工成形後の素材の上面図。

【図14】本発明の他の実施形態に係る鍛造装置の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の実施形態に係る鍛造装置を、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施形態に係る鍛造装置100の一例を示す図である。図2は鍛造装置100の電気的な構成の一例を示す図である。

【0014】

本発明の実施形態に係る鍛造装置100は、鍛造の素材5である板材や予備成形された素材などを鍛造加工により成形して、有底の筒形状体5tを作製する。詳細には、本実施形態では、鍛造装置100は、鍛造素材であるアルミニウムなどの金属を鍛造加工により、有底の角筒形状体(角形ケース)に成形する。尚、鍛造装置100は、円筒形状体、多角筒形状体などの有底の筒形状体5tを作製するように構成されていてもよい。

【0015】

図1に示したように、本発明の実施形態に係る鍛造装置100は、第1のパンチ11(上パンチ)と、第2のパンチ13(下パンチ)と、上型12と、下型14と、上バネホルダー31a(上ダイセット)、上押え板31bと、下バネホルダー32a(下ダイセット)と、下押え板32bと、などを有する。上ブロック31は上バネホルダー31a(上ダイセット)と上押え板31bを有し、下ブロック32は、下バネホルダー32a(下ダイセット)と下押え板32bを有する。

上型12は、ストリッパー12a、上ホルダ12b、上プレート12c、などを有する。下型14は、可動下ダイ14a(下ストリッパー)、下ホルダ14b、下プレート14c、などを有する。

また、図1、図2に示したように、鍛造装置100は、制御部110(CPU)と、操作入力部120と、表示部130と、記憶部140と、位置検出部150と、駆動部160(160a、160b、160c、160d、160e)と、などを有する。

【0016】

鍛造装置100は、金属製の台座20上にスライド部材21(上ダイセットなど)が上下方向に移動自在に配置されている。本実施形態では、台座20は矩形状に形成されており、角部付近それに、スライドガイドとしてのロッド22が備えられている。

本実施形態では、台座20は、プレスボルスター201と、そのプレスボルスター201上に配置された下ダイセット202と、を有する。スライド部材21は、プレスライド211と、そのプレスライド211の下部に設けられた上ダイセット212と、を有する。

【0017】

ロッド22は、台座20と上ダイセット212との間に配置され、上ダイセット212を上下方向に移動自在に支持している。詳細には、複数のロッド22により、上ダイセット212の下面の角部端部付近それに、突起部21aが設けられている。突起部21aには孔部21bが形成されている。この孔部21bに、ロッド22の上端部が摺動自在に嵌合する。ロッド22の下端部は、台座20に設けられた突起部20aを介して台座20に固定されている。

【0018】

ダイセット用ガイドは、上記付勢部材25、ロッド22などを有する。このダイセット用ガイドは、上ダイセットと下ダイセットの位置関係を正しく保つように構成されている。

詳細には、ロッド22の外周部には、スプリングなどの付勢部材25が設けられている。付勢部材25は、下端部が台座20の上面に設けられた突起部20aの上端に当接し、上端部がスライド部材21の下面に設けられた突起部21aに当接するように構成されて

10

20

30

40

50

いる。つまり、付勢部材 25 は、上ダイセット 212 を上方に向かって付勢するように構成されている。

【0019】

上ダイセット 212 およびプレススライド 211 の上部には、それらを上下方向に駆動する駆動部 160a が配置されている。本実施形態では、例えば、図 1 に示したように、プレススライド 211 の上方に、クランク軸 165 とコネクティングロッド 166 が設けられている。クランク軸 165 は、その両端部付近が、例えば、下ダイセット 202 に固定された支持部材 30 に設けられた孔部 30a に回転自在に支持されている。

駆動部 160a がクランク軸 165 を回転駆動した場合、クランク軸 165 にコネクティングロッド 166 を介して接続されたスライド部材 21 (上ダイセット 212 およびプレススライド 211) が上下方向に移動するように構成されている。10

【0020】

上ダイセット 212 の下部に、上押え板 31b が設けられている。上押え板 31b の下部に上型 12 が設けられている。詳細には、上押え板 31b の下部に上プレート 12c が設けられ、上プレート 12c の下部に上ホルダ 12b が設けられ、上ホルダ 12b の下部にストリッパー 12a が設けられている。

上型 12 は、略中央部に孔部 12d が設けられ、その孔部 12d に、上パンチ 11 が摺動自在に貫通するように構成されている。詳細には、ストリッパー 12a、上ホルダ 12b の略中央部に孔部 12d が設けられ、上パンチ 11 の上端部が上プレート 12c に接続され、且つ、固定された構造となっている。つまり、上プレート 12c は、上パンチ 11 の上端部に当接するように配置され、上パンチ 11 の力を受ける部材である。上ホルダ 12b は、上パンチ 11 を納める板部材である。20

ストリッパー 12a は、鍛造加工された材料を上型 12 からはがすように構成されている。また、ストリッパー 12a は、鍛造対象の素材 5 を鍛造加工中に、鍛造対象の素材 5 を押えるように構成されている。駆動部 (160b、160c) にバネを使用している場合、そのバネと押え板 31b とが接続した構造を有する。

【0021】

上パンチ 11 は、四角柱形状や円柱形状などの柱形状に形成されている。本実施形態では、上パンチ 11 は四角柱形状に形成されている。上パンチ 11 の上下方向に沿った長さは、上型 12 の厚み方向 (上下方向) の長さよりも長くなるように構成されている。30

つまり、上型 12 が、スライド部材 21 に近づく方向に移動した場合、上パンチ 11 の下端部が上型 12 の下端よりも突出するように構成されている。

【0022】

駆動部 160b、駆動部 160c が、上押え板 31b とストリッパー 12a との間に配置されている。上型 12 のストリッパー 12a は、駆動部 160b、160c により、ストリッパー 12a とスライド部材 21 とが離間する方向および近づく方向に移動自在に構成されている。詳細には、駆動部 160b、160c は、油圧、空気圧、モータ、バネ、それら二つ以上の組み合わせ、などにより、駆動部 160b、160c の固定部に対して可動部が伸縮するように構成されている。つまり、鍛造装置 100 は、制御部 110 の制御により、上型 12 (ストリッパー 12a) と上ホルダ 12b との間の距離を調整可能に構成されている。40

【0023】

台座 20 の下ダイセット 202 上に、下押え板 32b が設けられている。下押え板 32b の上部に下バネホルダー 32a が設けられている。下バネホルダー 32a の上部に下型 14 が設けられている。詳細には、下バネホルダー 32a の上部に下プレート 14c が設けられ、下プレート 14c の上部に下ホルダ 14b が設けられ、下ホルダ 14b の上部に可動下ダイ 14a (下ストリッパー) が設けられている。

つまり、下プレート 14c は、下パンチ 13 の下端部に当接するように配置され、下パンチ 13 の力を受ける板である。

【0024】

10

30

40

50

下型 14 は、略中央部に孔部 14 d が設けられ、その孔部 14 d に、下パンチ 13 が摺動自在に貫通するように構成されている。詳細には、可動下ダイ 14 a、下ホルダ 14 b の略中央部に孔部 14 d が設けられ、下パンチ 13 の下端部が下プレート 14 c に接続され、且つ、固定された構造となっている。下ホルダ 14 b は、下パンチ 13 を納める板部材である。

【 0 0 2 5 】

可動下ダイ 14 a（下ストリッパー）は、鍛造加工された材料を下型 14 からはがすように構成されている。また、可動下ダイ 14 a は、鍛造対象の素材 5 を鍛造加工中に、鍛造対象の素材 5 を押えるように構成されている。例えば、駆動部（160d, 160e）にバネを使用している場合、そのバネと押え板 32 b とが接続した構造を有する。

10

【 0 0 2 6 】

第 2 の型（下型 14）に形成された第 2 の孔部（孔部 14 d）は、第 1 のパンチ（上パンチ 11）に対応した位置に形成され、且つ、第 1 のパンチ（上パンチ 11）の端部の外形寸法よりも大きい内形寸法となるように形成されている。

【 0 0 2 7 】

下パンチ 13 は、四角柱形状や円柱形状などの柱形状に形成されている。本実施形態では、下パンチ 13 は四角柱形状に形成されている。下パンチ 13 の上下方向に沿った長さは、下型 14 の厚み方向（上下方向）の長さと略同じとなるように構成されている。

【 0 0 2 8 】

また、下型 14 が、台座 20（または下押え板 32 b）から離れる方向に移動した場合、下パンチ 13 の上端部が下型 14 の上端よりも凹むように構成されている。下パンチ 13 の上端部、及び、下型 14 の孔部 14 d の大きさ（上パンチ 11 の移動方向に直交する方向の大きさ）は、上パンチ 11 の下端部の大きさ（上パンチ 11 の移動方向に直交する方向の大きさ）よりも大きく形成されている。

20

【 0 0 2 9 】

駆動部 160d、駆動部 160e が、下押え板 32 b と可動下ダイ 14 aとの間に配置されている。下型 14 の可動下ダイ 14 a は、駆動部 160d、160e により、下型 14 の可動下ダイ 14 a と下ダイセット 202（または下押え板 32 b）とが離間する方向および近づく方向に移動自在に構成されている。詳細には、駆動部 160d, 160e は、油圧、空気圧、モータ、バネ、それら二つ以上の組み合わせ、などにより、駆動部 160d, 160e の固定部に対して可動部が伸縮するように構成されている。つまり、鍛造装置 100 は、制御部 110 の制御により、下型 14 の可動下ダイ 14 a と下ダイセット 202（または下押え板 32 b）との間の距離を調整可能に構成されている。

30

【 0 0 3 0 】

また、鍛造装置 100 は、上パンチ 11 が鍛造素材 5 としての板材をパンチした場合、上パンチ 11 と下型 14 の孔部 14 d の側壁との間に隙間が形成され、素材 5 の材料の塑性変形により、その隙間を埋めるように材料流動が生じるように構成されている。

【 0 0 3 1 】

本発明の実施形態に係る鍛造装置 100 は、鍛造素材である金属製の素材 5（板材などを）、後方押し出し鍛造加工により成形する。

40

【 0 0 3 2 】

また、鍛造装置 100 は、板材などの素材 5 を背圧付加鍛造加工により成形する。背圧付加鍛造加工とは、材料流出口に背圧を付加して、塑性変形域における静水圧を高めることにより、流動性を高めながら材料を塑性変形するように鍛造を行う加工法である。

【 0 0 3 3 】

また、鍛造装置 100 は、板材などの素材 5 を、冷間鍛造加工により成形する。冷間鍛造加工とは、素材を加熱せずに常温で鍛造する加工法である。

【 0 0 3 4 】

図 1、図 2 に示したように、鍛造装置 100 は、制御部 110（CPU）と、操作入力部 120 と、表示部 130 と、記憶部 140 と、位置検出部 150 と、駆動部 160 と、

50

などを有する。この各構成要素はバスなどの通信路により電気的に接続されている。

【0035】

制御部110は、鍛造装置100の各構成要素を統括的に制御する。詳細には、制御部110は、記憶部に記憶された制御プログラムなどのプログラム(PRG)を実行することにより、鍛造装置100(コンピュータ)に本発明に係る機能を実現する。制御部110の詳細な機能については後述する。

【0036】

操作入力部120は、各種操作ボタン、各種スイッチ、キーボード、マウス、タッチパネル、などの操作入力装置であり、ユーザーなどの操作に応じた操作信号を制御部110に出力する。

10

【0037】

表示部130は、制御部110の制御により、本発明に係る鍛造装置の各種情報などを表示する。

【0038】

記憶部140は、RAM、ROM、外部記憶装置などの記憶装置により構成されており、本発明に係る機能を実現するプログラム、各種制御パラメータ、などを記憶している。

【0039】

位置検出部150は、上パンチ11、上型12、下パンチ13、下型14、などの位置を検出し、その位置を示す検出信号を制御部110に出力する。この位置検出部150は、必要に応じて適宜設けてもよい。

20

【0040】

駆動部160は、制御部110の制御に応じて、上パンチ11、上型12、下パンチ13、下型14などを駆動する。詳細には、駆動部160は、駆動部160a、駆動部160b、駆動部160c、駆動部160d、などを有する。

【0041】

駆動部160aは、油圧、空気圧、電動モータなどにより構成され、例えば、クランク軸165、コネクティングロッド166などを駆動して上ダイセット212などを昇降させる。

【0042】

駆動部160b、駆動部160cは、例えば、上型12のストリッパー12aと上ダイセット212に設けられ、上型12と上ダイセット212とが離間する方向および近づく方向に移動自在に構成されている。詳細には、駆動部160b、160cは、油圧、空気圧、モータ、バネ、それら2つ以上の組み合わせ、などにより、駆動部160b、160cの固定部に対して可動部が伸縮するように構成されている。つまり、鍛造装置100は、制御部110の制御により、上型12のストリッパー12aと上ダイセット212との間の距離を調整可能に構成されている。

30

【0043】

駆動部160d、160eは、下型14の可動下ダイ14aと下ダイセット202とが離間する方向および近づく方向に移動自在に構成されている。詳細には、駆動部160d、160eは、油圧、空気圧、モータ、バネなどにより、駆動部160d、160eの固定部に対して可動部が伸縮するように構成されている。つまり、鍛造装置100は、制御部110の制御により、下型14の可動下ダイ14aと下ダイセット202との間の距離を調整可能に構成されている。

40

【0044】

駆動部160および制御部110(CPU)は駆動制御部に対応する。

駆動制御部は、第1の型12のストリッパー12a、及び、第2の型14の可動下ダイ14aを駆動制御し、且つ、第1のパンチ11、及び/又は、第2のパンチ13を駆動制御する。

【0045】

また、駆動制御部は、第1のパンチ11および第2のパンチ13により挟圧した素材部

50

分 5 b の厚みを減少させるように、第 1 のパンチ 1 1、および、第 2 のパンチ 1 3 を駆動制御した場合、第 1 のパンチ（上パンチ 1 1）と第 2 のパンチ（下パンチ 1 3）により挾圧した素材部分 5 b の厚み 5 e の減少量（体積減少量：減少部分 5 e d）に応じて、第 1 の型（上型 1 2 のストリッパー 1 2 a）と第 2 の型（下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a）により挾圧した素材部分の厚みを略保った状態で、第 1 の型（上型 1 2 のストリッパー 1 2 a）と第 2 の型（下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a）により挾圧される素材部分 5 a を、第 1 の型（上型 1 2 のストリッパー 1 2 a）側に移動させ、且つ、第 1 のパンチ（上パンチ 1 1）と第 2 の孔部 1 4 d の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部 5 p を増加させる駆動制御を行う。

【0046】

10

詳細には、例えば、駆動制御部は、第 1 のパンチ 1 1 と第 2 のパンチ 1 3 との挾圧による素材部分の厚みの減少量（体積減少量：減少部分 5 e d）と、第 1 のパンチ 1 1（上パンチ）と第 2 の孔部 1 4 d の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部 5 p の増加量（体積増加量：増加部分 5 p d）と同じ、または、略同じとなるように、第 1 の型（上型 1 2 のストリッパー 1 2 a）と第 2 の型（下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a）により挾圧される素材部分を、第 1 の型 1 2（上型 1 2 のストリッパー 1 2 a）側に移動させる駆動制御を行う。

【0047】

本実施形態では、駆動制御部は、下パンチ 1 3 を固定した状態で、上型 1 2 のストリッパー 1 2 a、下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a を第 1 の型（上型 1 2 のストリッパー 1 2 a）側に移動させるように、駆動部 1 6 0 b、1 6 0 c、1 6 0 d、1 6 0 e を駆動する。

20

【0048】

尚、駆動制御部は、第 1 のパンチ 1 1 および第 2 のパンチ 1 3 により挾圧した素材部分 5 b の厚みを減少させるように、第 1 のパンチ 1 1、および、第 2 のパンチ 1 3 を駆動制御した場合、第 1 のパンチ（上パンチ 1 1）と第 2 のパンチ（下パンチ 1 3）により挾圧した素材部分 5 b の厚み 5 e の減少量（体積減少量：減少部分 5 e d）に応じて、第 1 の型（上型 1 2 のストリッパー 1 2 a）と第 2 の型（下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a）により挾圧した素材部分の厚みを略保った状態で、第 1 のパンチ 1 1、および、第 2 のパンチ 1 3 により挾圧される素材部分を、第 2 のパンチ 1 3 側に移動させ、且つ、第 1 のパンチ（上パンチ 1 1）と第 2 の孔部 1 4 d の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部 5 p を増加させる駆動制御を行ってもよい。

30

【0049】

この筒状部 5 p とは、円筒形状、多角筒、ドーナツ形状（環状）、などの所望の筒形状を含む。

【0050】

また、駆動制御部は、上パンチ 1 1 を固定した状態で、下パンチ 1 3 を上パンチ 1 1 側に押圧制御し、上型 1 2 のストリッパー 1 2 a、下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a を第 1 の型（上型 1 2 のストリッパー 1 2 a）側に移動させるように、駆動部 1 6 0 b、1 6 0 c、1 6 0 d、1 6 0 e を駆動してもよい。

【0051】

40

<鍛造装置 1 0 0 の動作の一例>

図 4 は、本発明の実施形態に係る鍛造装置 1 0 0 の動作の一例を示す断面図である。また、図 4 (a) は素材 5 を上型 1 2 と下型 1 4、上パンチ 1 1 および下パンチ 1 3 で挾圧した状態の一例を示す断面図であり、図 4 (b) は塑性流動させた素材 5 の一例を示す断面図である。図 5 は鍛造装置 1 0 0 で成形された素材 5 から上パンチ 1 1 を離間した状態の一例を示す図である。

【0052】

図 6 は本発明の実施形態に係る鍛造装置 1 0 0 の動作の一例を示す図である。詳細には、図 6 (a) は上ダイセット 2 1 2 が上死点に位置した場合、図 6 (b) は上下パンチが素材を押さえた場合、図 6 (c) は上ダイセット 2 1 2 が下死点に位置した場合、図 6 (

50

d) は上ダイセット 212 が再び上死点に位置した場合の鍛造装置 100 の一例を示す図である。

【0053】

図 7 は本発明の実施形態に係る鍛造装置 100 の動作の一例を示すフローチャートである。図 8 は本発明の実施形態に係る鍛造装置 100 の動作の一例を示す図である。詳細には、図 8 (a) は上パンチ 11 と、下パンチ 13 と、上型 12 のストリッパー 12a、下型 14 の可動下ダイ 14a の動きの一例を示す図、図 8 (b) は成形された素材 5 の一例を示す断面図である。図 8 (a) において、各線は、上パンチ 11 の下端位置、上型 12 のストリッパー 12a の下端位置、下型 14 の可動下ダイ 14a の上端位置、下パンチ 13 の上端位置を示している。10

【0054】

次に、鍛造装置 100 の動作の一例を、図 1 から図 8 などを参照しながら説明する。

【0055】

初期状態では、鍛造装置 100 の制御部 110 は、スライド部材 21 が上死点位置となるように、駆動部 160a が設定されている。この状態では、図 3 に示したように、上型 12 のストリッパー 12a および上パンチ 11 は、下型 14 の可動下ダイ 14a および下パンチ 13 と離間した状態となっている。

【0056】

図 3 に示したように、下型 14 の可動下ダイ 14a と下パンチ 13 の上に、鍛造対象の素材 5 である板材が載置される。この場合、下パンチ 13 上に、板材などの素材における筒形状体の形成位置と一致するように、素材 5 を配置する。20

【0057】

図 3 に示したように、下型 14 の下ホルダ 14b に形成された第 2 の孔部 14d は、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) に対応した位置に形成され、且つ、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) の端部の外形寸法 11L (上型 12 のストリッパー 12a の孔部の内形寸法) よりも大きい内径寸法 14L (下パンチ 13 の外形寸法) となるように形成されている。

【0058】

次に、ステップ ST1 において、制御部 110 は、図 4 (a) に示したように、駆動部 160 を駆動して、第 1 の型である上型 12 のストリッパー 12a および第 2 の型である下型 14 の可動下ダイ 14a により素材 5 の端部付近を挟圧する。また、この場合、制御部 110 は、上パンチ 11 と下パンチ 13 とにより素材 5 の中央部付近を挟圧する。30

【0059】

ステップ ST2 において、制御部 110 は、図 4 (b) に示したように、駆動部 160 (160a、160b、160c、160d) をそれぞれ駆動して、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) および第 2 のパンチ 13 (下パンチ) により挟圧した素材部分 (板材) の厚みを減少させるように、第 1 のパンチ 11 (上パンチ)、および、第 2 のパンチ 13 (下パンチ) を駆動制御した場合、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) と第 2 のパンチ 13 (下パンチ) により挟圧した素材部分 5b の厚み 5e の減少量 (体積減少量 : 減少部分 5ed) に応じて、上型 12 のストリッパー 12a と下型 14 の可動下ダイ 14a により挟圧した素材部分の厚みを略保った状態で、上型 12 のストリッパー 12a と下型 14 の可動下ダイ 14a により挟圧される素材部分 5a を、上型 12 のストリッパー 12a 側に移動させ、且つ、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) と第 2 の孔部 14d の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部 5p を増加させる駆動制御を行う。40

【0060】

鍛造装置 100 は、上述した駆動制御を行うので、素材 5 の加工時、素材 5 の加工部位以外の部分が加工部位に引き込まれたりしない、加工部位から素材材料がはみ出さない、板形状に影響を与えないように成形を行うことができる。

【0061】

次に、図 5 に示したように、制御部 110 は、駆動部 160 を駆動して、スライド部材 21 の上ダイセット 212、上型 12 のストリッパー 12a、上パンチ 11 を上方に移動50

させる。

【0062】

詳細には、図8に示したように、素材5の上端部位置k(上型12の下端部位置)は、上パンチ11と下パンチ13により挟圧される部分の板厚の減少量に応じて、上昇するよう移動する。

【0063】

図9は、複数の上パンチ11及び下パンチ13を備えた鍛造装置100の一例を示す図である。詳細には、図9(a)は上型12のストリッパー12a、下型14の可動下ダイ14a、上パンチ11、下パンチ13により素材5を挟圧した状態の一例を示す断面図、図9(b)は上パンチ11、下パンチ13により挟圧して塑性流動させた素材5の一例を示す断面図、図9(c)は上型12のストリッパー12aと下型14の可動下ダイ14aが離間した状態の一例を示す図である。

【0064】

図9に示した鍛造装置100は、上型12のストリッパー12aに形成された複数の孔部に上パンチ11がそれぞれ貫通自在に設けられ、下型14の可動下ダイ14aに形成された複数の孔部に下パンチ13がそれぞれ設けられている。

鍛造装置100は、上述したように、板材などの素材5の加工時、素材5の加工部位以外の部分が加工部位に引き込まれたりしない、加工部位から素材の材料がはみ出さない、素材の板形状部分に影響を与えないように成形を行うことができる。このため、図9に示した鍛造装置100は、板材などの素材5に、連続的に密接して筒形状部を加工成形することができる。

【0065】

以下、図9に示した鍛造装置100の動作を詳細に説明する。

図9(a)に示したように、鍛造装置100の制御部110は、上型12のストリッパー12aと下型14の可動下ダイ14aにより板材などの素材5を挟圧し、且つ、複数の上パンチ11と下パンチ13により、素材5を挟圧する。

【0066】

図9(b)に示したように、制御部110は、駆動部160(160a、160b、160c、160d)を駆動して、複数の第1のパンチ11(上パンチ)および複数の第2のパンチ13(下パンチ)により挟圧した素材部分の厚みを減少させるように、第1のパンチ11(上パンチ)、および、第2のパンチ13(下パンチ)を駆動制御した場合、第1のパンチ11(上パンチ)と第2のパンチ13(下パンチ)により挟圧した素材部分5bの厚み5eの減少量(体積減少量:減少部分5ed)に応じて、第1の型である上型12のストリッパー12aと第2の型である下型14の可動下ダイ14aにより挟圧した素材部分の厚みを略保った状態で、上型12のストリッパー12aと下型14により挟圧される素材部分5aを、上型12のストリッパー12a側に移動させ、且つ、第1のパンチ11(上パンチ)と第2の孔部14dの隙間に材料流動させることにより形成される筒形状部5pを増加させる駆動制御を行う。

【0067】

この際、鍛造装置100の制御部110は、板材などの素材5の加工部位以外の部分が加工部位に引き込まれたりしない、加工部位から素材の材料がはみ出さない、素材の板形状部分に影響を与えないように、駆動部160を駆動制御する。

【0068】

そして、図9(c)に示したように、鍛造装置10の制御部110は、駆動部160を駆動して、スライド部材21の上ダイセット212、上型12のストリッパー12a、上パンチ11などを上方に移動させる。

【0069】

このように、鍛造装置100は、板材などの素材5に連続的に密接して、有底の筒形状体を成形することができる。

【0070】

10

20

30

40

50

図10、図11は、複数の筒形状部を成形した素材5の一例を示す図である。上記実施形態では、鍛造装置100が板材などの一つの鍛造素材5を鍛造加工により成形して、一つの有底の筒形状体5tを作製したが、この形態に限られるものではない。例えば、図10に示したように、鍛造装置100は、一つの鍛造素材5に複数の筒形状体5tを同時に成形するように構成されていてもよい。

【0071】

また、円筒形状体に限られるものではなく、例えば、鍛造装置100は、図10(a)、図10(b)に示したように、断面形状が偏平な橢円形状(ソラマメ形状)の有底の筒形状体を複数成形するように構成されていてもよい。

【0072】

鍛造装置100は、例えば、図10(c)、図10(d)に示したように、複数の有底の円筒形状体を成形するように構成されていてもよい。

10

【0073】

また、鍛造装置100は、図10(e)、図10(f)に示したように、有底の四角筒形状体を複数成形するように構成されていてもよい。

【0074】

また、鍛造装置100は、図10(g)、図10(h)に示したように、断面形状が十字形状の有底の筒形状体を複数成形するように構成されていてもよい。

【0075】

また、鍛造装置100は、図10(i)、図10(j)に示したように、断面形状が略三角形状の有底の筒形状体を複数成形するように構成されていてもよい。

20

【0076】

また、鍛造装置100は、素材5に有底の筒形状部を成形した後、必要に応じて、2次加工や3次加工を行うことにより、図11(a)、図11(b)に示したように、多段状に成形するように構成されていてもよい。この場合、素材5を複雑な形状に成形することができる。

【0077】

また、鍛造装置100は、据込み加工などの予備成形された素材5により、図12(a)に示したようなフランジ付きの素材5などに、本発明に係る鍛造加工を施すことにより、図12(b)に示したように、比較的深い有底の筒形状体5tを容易に成形することができる。例えば、電池ケースなどの比較的深い有底の筒形状体5tを作製する際に、上記本発明に係る鍛造加工法を採用することで、容易にそれを作製することができる。

30

ここで、据え込み加工とは、材料を長さ方向に圧縮してその長さの一部または全部の断面を大きくする加工法である。

【0078】

また、図13(a)、図13(b)に示したように、鍛造装置100は、例えば、素材5の板材に、筒形状体5tを一つずつ、加工場所をずらして複数回加工することにより、素材5に複数の筒形状体5tを成形するように構成されていてもよい。

また、鍛造装置100は、例えば、図13(c)に示したように、素材5の板材に、材料送り方向と直交する方向に複数個の筒形状体5tが並ぶように、一列ずつ、加工場所をずらして複数回加工することにより、素材5に複数の筒形状体5tをマトリクス状に成形するように構成されていてもよい。

40

また、鍛造装置100は、例えば、図13(d)に示したように、素材5の板材に、材料送り方向と直交する方向に複数個の筒形状体5tが並ぶように、3列など複数列ずつ、加工場所をずらして複数回加工することにより、素材5に複数の筒形状体5tをマトリクス状に成形するように構成されていてもよい。

【0079】

以上、説明したように、本発明の実施形態に係る鍛造装置100は、鍛造の素材5を成形する。この鍛造装置100は、板材などの素材5を挟圧する第1の型である上型12および第2の型である下型14と、詳細には、上型12のストリッパー12aおよび下型4

50

の可動下ダイ 14 a と、上型 12 のストリッパー 12 a に形成された第 1 の孔部 12 d に貫通自在に設けられた第 1 のパンチ 11 (上パンチ) と、下型 14 の可動下ダイ 14 a に形成された第 2 の孔部 14 d に貫通自在に設けられた第 2 のパンチ 13 (下パンチ) と、上型 12 、および、下型 14 を駆動制御し、且つ、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) 、および / または、第 2 のパンチ 13 (下パンチ) を駆動制御する駆動制御部 (制御部 110 、駆動部 160) と、を有する。

下型 14 の可動下ダイ 14 a に形成された第 2 の孔部 14 d は、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) に対応した位置に形成され、且つ、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) の端部の外径よりも大きい内径に形成されている。

駆動制御部 (制御部 110 、駆動部 160) は、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) および第 2 のパンチ 13 (下パンチ) により挾圧した素材部分の厚みを減少させるように、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) 、および、第 2 のパンチ 13 (下パンチ) を駆動制御した場合、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) と第 2 のパンチ 13 (下パンチ) により挾圧した素材部分の厚みの減少量に応じて、上型 12 のストリッパー 12 a と下型 14 の可動下ダイ 14 a により挾圧した素材部分の厚みを略保った状態で、上型 12 のストリッパー 12 a と下型 14 の可動下ダイ 14 a により挾圧される素材部分を、上型 12 のストリッパー 12 a 側に移動させ、且つ、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) と第 2 の孔部 14 d の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部を増加させる駆動制御を行う。 10

【0080】

詳細には、駆動制御部 (駆動制御部 (制御部 110 、駆動部 160)) は、第 1 のパンチ 11 、第 2 のパンチ 13 による素材部分の厚みの減少量 (体積減少量 : 減少部分 5 e d) と、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) と第 2 の孔部 14 d の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部 5 p の増加量 (体積増加量 : 増加部分 5 p d) とが同じ、または略同じとなるように、上型 12 のストリッパー 12 a と下型 14 の可動下ダイ 14 a により挾圧される素材部分を、上型のストリッパー 12 a 側に移動させる駆動制御を行う。 20

【0081】

このため、板材、予備成形された素材、などの素材 5 を、簡単に、短時間に、高精度に、有底筒状に鍛造加工を行うことができる鍛造装置 100 を提供することができる。

【0082】

また、本発明の実施形態に係る鍛造装置 100 は、素材 5 の加工時、素材 5 の加工部位以外の部分が加工部位に引き込まれたりしない、加工部位から素材 5 の材料がはみ出さない、素材 5 の板形状部分に影響を与えないように、素材 5 に鍛造加工を施すことができるるので、図 8 に示したように、素材 5 に連続的に密接して、有底の筒形状部を成形することができる。 30

【0083】

また、鍛造装置 100 において、上パンチ 11 の下端部の形状、下型 14 の孔部 14 d の形状などとして、四角形状、多角形状、円形状などの所望の形状のものを採用することで、所望の形状の有底の筒形状体を形成することができる。このため、鍛造装置 100 により素材 5 を成形して形成される成形物は、有底の四角筒形状体、有底の多角筒形状体、有底の円筒形状体、などの所望の筒形状体である。 40

【0084】

上述したように、本発明の実施形態に係る鍛造方法は、鍛造素材 5 を成形する鍛造装置 100 の鍛造方法であって、駆動制御部 (制御部 110 、駆動部 160) が、第 1 の型である上型 12 および第 2 の型である下型 14 、詳細には、上型 12 のストリッパー 12 a および下型 14 の可動下ダイ 14 a により板材などの素材 5 を挾圧する第 1 のステップと、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) および第 2 のパンチ 13 (下パンチ) により挾圧した素材部分の厚みを減少させるように、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) 、および / または、第 2 のパンチ 13 (下パンチ) を駆動制御した場合、第 1 のパンチ 11 (上パンチ) と第 2 のパンチ 13 (下パンチ) により挾圧した板材部分の厚みの減少量に応じて、上型 12 のストリッパー 12 a と下型 14 の可動下ダイ 14 a により挾圧した板材部分の厚みを略保 50

った状態で、上型 12 と下型 14（下型）により挟圧される板材部分を、上型 12 のストリッパー 12 a 側に移動させ、且つ、第 1 のパンチ 11（上パンチ）と第 2 の孔部 14 d の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部 5 p を増加させる駆動制御を行う第 2 のステップと、を有する。

【 0 0 8 5 】

すなわち、板状の素材 5 を、簡単に、短時間に、高精度に、有底筒状に鍛造加工を行うことができる鍛造方法を提供することができる。

【 0 0 8 6 】

また、例えば、絞り・しごき加工、トリム加工を繰り返し行う場合と比較して、本発明の実施形態に係る鍛造装置 100 は、トリム加工を行う工程を低減することができるので、高い材料利用率の加工を行うことができる。10

【 0 0 8 7 】

また、本発明の実施形態に係る鍛造装置 100 は、上述したように、金属製の板材などの鍛造素材 5 を、後方押し出し鍛造加工、背圧付加鍛造加工、冷間鍛造加工により成形する。このため、短時間に、高精度に、有底筒状に鍛造加工を行うことができる鍛造装置 100 を提供することができる。

【 0 0 8 8 】

また、本発明の実施形態に係る鍛造装置 100 は、駆動制御部（制御部 110、駆動部 160）が、第 1 の型である上型 12 のストリッパー 12 a に、第 1 のパンチ 11（上パンチ）にかかる力とは独立した第 1 の拘束力を加え、且つ、第 2 の型である下型 14 の可動下ダイ 14 a に、第 1 のパンチ 11 にかかる力とは独立した第 2 の拘束力を加えるよう駆動制御を行う。この場合、第 2 の拘束力は、第 1 の拘束力よりも大きいことが好ましい。20

こうすることで、簡単な駆動制御により、簡単に、素材 5 である板材を成形して筒状部 5 p を形成することができる。

また、駆動制御部（制御部 110、駆動部 160）は、素材 5 の材料流動により、上パンチ 11 に沿ってはみ出したり、上パンチ 11 と孔部 14 d に沿って引き込まれたりしないように鍛造加工を行うことで、簡単に、有底筒形状体を成形することができる。

【 0 0 8 9 】

尚、上記実施形態の鍛造装置 100 は、下パンチ 13 が台座 20 などに固定され、上型 12 のストリッパー 12 a と下型 14 の可動下ダイ 14 a により挟圧される板材部分を、上型 12 のストリッパー 12 a 側（上方向）に移動させたが、この形態に限られるものではない。30

例えば、鍛造装置 100 は、上パンチ 11 と下パンチ 13 により板材などの素材 5 を挟圧した状態で、且つ、上型 12 のストリッパー 12 a と下型 14 の可動下ダイ 14 a により素材 5 を挟圧した状態（固定）で、上パンチ 11 と下パンチ 13 により挟圧した板材部分を下方に移動するように構成してもよい。

また、鍛造装置 100 は、上パンチ 11 と下パンチ 13 により素材 5 を挟圧した状態で、且つ、上型 12 のストリッパー 12 a と下型 14 の可動下ダイ 14 a により素材 5 を挟圧した状態で、上パンチ 11 と下パンチ 13 により挟圧した板材部分を、上型 12 のストリッパー 12 a と下型 14 の可動下ダイ 14 a により挟圧した板材部分から離れる方向に移動するように構成してもよい。40

【 0 0 9 0 】

<本発明の他の実施形態に係る鍛造装置 >

図 14 は本発明の他の実施形態に係る鍛造装置の一例を示す図である。

図 14 に示した鍛造装置 100 は、プレス機に駆動装置（駆動部）が組み込まれた構造を有する。

詳細には、図 14 に示した鍛造装置は、第 1 のパンチ 11（上パンチ）と、第 2 のパンチ 13（下パンチ）と、上型 12 と、下型 14 と、などを有する。

上型 12 は、ストリッパー 12 a、上ホルダ 12 b、上プレート 12 c、などを有する50

。下型 14 は、可動下ダイ 14 a (下ストリッパー)、下ホルダ 14 b、下プレート 14 c、などを有する。また、本実施形態の鍛造装置は、制御部 110 (CPU) と、操作入力部 120 と、表示部 130 と、記憶部 140 と、位置検出部 150 と、駆動部 160 (160 a、160 b、160 c、160 d, 160 e) と、などを有する(不図示)。

【0091】

図 14 に示した鍛造装置 100 は、図 1 に示した鍛造装置と比較すると、上押え板 31 b、上バネホルダー 31 a、下バネホルダー 32 a、下押え板 32 b が設けられていない。

【0092】

また、図 14 に示した鍛造装置 100 では、駆動部 160 d、160 e の上端部が可動下ダイ 14 a に接続され、下端部がプレスボルスター 201 に接続された構造を有し、駆動部 160 b、160 c の上端部がプレススライド 211 に接続され、下端部がストリッパー 12 a に接続された構造を有する。

【0093】

図 14 に示した鍛造装置 100 では、制御部 110 が駆動部 160 a, 160 b、160 c、160 d、160 e を駆動させることにより、比較的大きいストロークでストリッパー 12 a や可動下ダイ 14 a を動作可能に構成されている。

【0094】

上述したように、ストリッパー 12 a や可動下ダイ 14 a の可動範囲が比較的大きい鍛造装置 100 を提供することができる。

【0095】

図 14 に示した鍛造装置と、図 1 などに示した鍛造装置と同じ構成については、説明を省略する。

【0096】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の実施形態の一部または全部は、以下の付記のように記載される。

[付記 1]

鍛造の素材を成形する鍛造装置であって、

前記素材を挾圧する第 1 の型(上型)および第 2 の型(下型)と、

前記第 1 の型(上型)に形成された第 1 の孔部に貫通自在に設けられた第 1 のパンチ(上パンチ)と、

前記第 2 の型(下型)に形成された第 2 の孔部に貫通自在に設けられた第 2 のパンチ(下パンチ)と、

前記第 1 の型(上型)、および、前記第 2 の型(下型)、且つ、前記第 1 のパンチ(上パンチ)、および／または、前記第 2 のパンチ(下パンチ)を駆動制御する駆動制御部と、を有し、

前記第 2 の型(下型)に形成された前記第 2 の孔部は、前記第 1 のパンチ(上パンチ)に対応した位置に形成され、且つ、前記第 1 のパンチ(上パンチ)の端部の外形寸法よりも大きい内形寸法となるように形成され、

前記駆動制御部は、前記第 1 のパンチ(上パンチ)および前記第 2 のパンチ(下パンチ)により挾圧した素材部分の厚みを減少させるように、前記第 1 のパンチ(上パンチ)、および／または、前記第 2 のパンチ(下パンチ)を駆動制御した場合、前記第 1 のパンチ(上パンチ)と前記第 2 のパンチ(下パンチ)により挾圧した素材部分の厚みの減少量に応じて、前記第 1 の型(上型)と前記第 2 の型(下型)により挾圧した素材部分の厚みを略保った状態で、前記第 1 の型(上型)と第 2 の型(下型)により挾圧される素材部分を、前記第 1 の型(上型)側に移動させ、且つ、前記第 1 のパンチ(上パンチ)と前記第 2 の孔部の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部を増加させる駆動制御を行うことを特徴とする

鍛造装置。

[付記 2]

10

20

30

40

50

前記駆動制御部は、前記第1のパンチ、第2のパンチによる素材部分の厚みの減少量（体積減少量）と、第1のパンチ（上パンチ）と前記第2の孔部の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部の増加量（体積増加量）と同じ、または、略同じとなるよう前記第1の型（上型）と第2の型（下型）により挾圧される素材部分を、前記第1の型（上型）側に移動させる駆動制御を行うことを特徴とする付記1に記載の鍛造装置。

[付記3]

前記駆動制御部は、前記第1の型（上型）に、前記第1のパンチにかかる力とは独立した第1の拘束力を加え、且つ、前記第2の型（下型）に、前記第1のパンチにかかる力とは独立した第2の拘束力を加えるように駆動制御を行い、

前記第2の拘束力は、前記第1の拘束力よりも大きいことを特徴とする付記1または付記2に記載の鍛造装置。 10

[付記4]

前記素材を成形して形成される成形物は、少なくとも、有底の四角筒形状体、有底の多角筒形状体、有底の円筒形状体のいずれかであることを特徴とする付記1から付記3のいずれかに記載の鍛造装置。

[付記5]

鍛造素材である素材を成形する鍛造装置の鍛造方法であって、

前記鍛造装置は、前記素材を挾圧する第1の型（上型）および第2の型（下型）と、前記第1の型（上型）に形成された第1の孔部に貫通自在に設けられた第1のパンチ（上パンチ）と、前記第2の型（下型）に形成された第2の孔部に貫通自在に設けられた第2のパンチ（下パンチ）と、前記第1の型（上型）、及び、前記第2の型（下型）、前記第1のパンチ（上パンチ）、および／または、前記第2のパンチ（下パンチ）を駆動制御する駆動制御部と、を有し、 20

前記第2の型（下型）に形成された前記第2の孔部は、前記第1のパンチ（上パンチ）に対応した位置に形成され、且つ、前記第1のパンチ（上パンチ）の端部の外形寸法よりも大きい内形寸法となるように形成されており、

前記駆動制御部は、前記第1の型（上型）および前記第2の型（下型）により前記素材を挾圧するステップと、

前記第1のパンチ（上パンチ）および前記第2のパンチ（下パンチ）により挾圧した素材部分の厚みを減少させるように、前記第1のパンチ（上パンチ）、および、前記第2のパンチ（下パンチ）を駆動制御した場合、前記第1のパンチ（上パンチ）と前記第2のパンチ（下パンチ）により挾圧した素材部分の厚みの減少量に応じて、前記第1の型（上型）と前記第2の型（下型）により挾圧した素材部分の厚みを略保った状態で、前記第1の型（上型）と第2の型（下型）により挾圧される素材部分を、前記第1の型（上型）側に移動させ、且つ、前記第1のパンチ（上パンチ）と前記第2の孔部の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部を増加させる駆動制御を行うステップと、 30

を有することを特徴とする鍛造方法。

【0097】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこれらの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。 40

また、上述の各図で示した実施形態は、その目的及び構成等に特に矛盾や問題がない限り、互いの記載内容を組み合わせることが可能である。

また、各図の記載内容はそれぞれ独立した実施形態になり得るものであり、本発明の実施形態は各図を組み合わせた一つの実施形態に限定されるものではない。

【符号の説明】

【0098】

5 素材（板材、予備成形された素材など：鍛造加工対象物）

5 a ストリッパーにより挾圧される素材（板材）部分

5 b 上パンチと下パンチにより挾圧される素材（板材）部分

10

20

30

40

50

5 d 素材（板材）の厚み（鍛造加工前の素材の厚み、上型と下型により挾圧される素材部分の厚み）

5 e 素材（板材）の厚み（鍛造加工により、上パンチと下パンチにより挾圧される素材部分の厚み）

5 e d 減少部分

5 p 筒状部

5 p d 増加部分

5 t 筒形状体

1 1 上パンチ（第1のパンチ）

1 1 L 上パンチの外形寸法

10

1 2 上型（第1の型：ストリッパー）

1 2 a ストリッパー

1 2 b 上ホルダ

1 2 c 上プレート

1 2 d 孔部

1 3 下パンチ（第2のパンチ）

1 4 下型（第2の型：可動下ダイ）

1 4 a 可動下ダイ（下ストリッパー）

1 4 b 下ホルダ

1 4 c 下プレート

20

1 4 d 孔部

2 0 台座（下ダイセットおよびプレスボルスター）

2 1 スライド部材（プレススライドおよび上ダイセット）

2 2 ロッド（スライドガイド）

2 5 付勢部材（スプリング）

3 1 上ロック

3 2 下ロック

1 0 0 鍛造装置

1 1 0 制御部（CPU）

30

1 2 0 操作入力部

1 3 0 表示部

1 4 0 記憶部

1 5 0 位置検出部（センサ）

1 6 0 駆動部

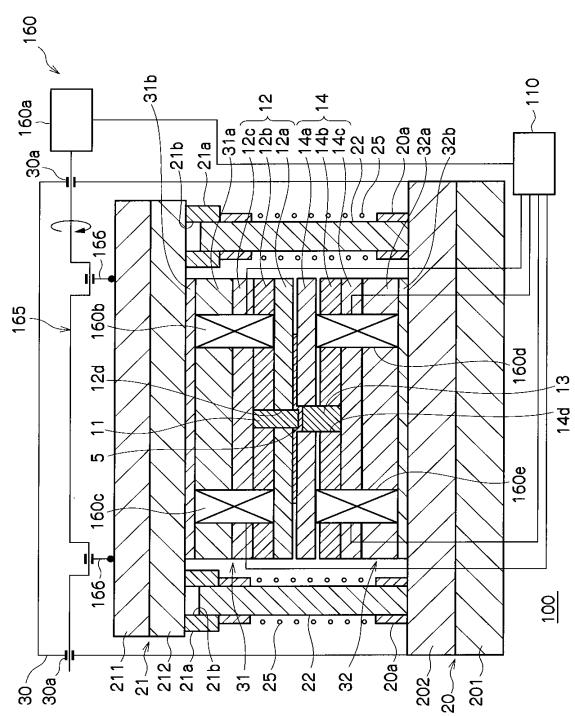
2 0 1 プレスボルスター

2 0 2 下ダイセット

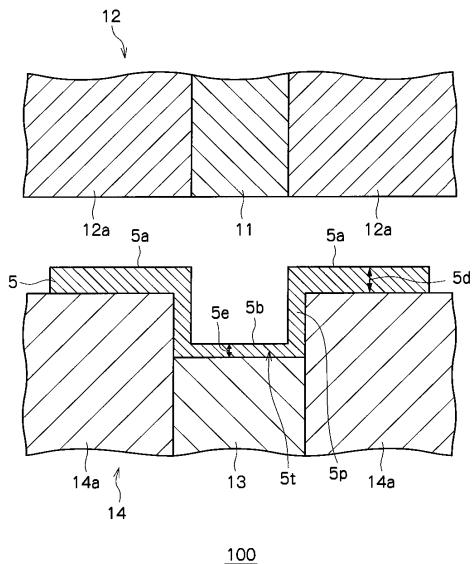
2 1 1 プレススライド

2 1 2 上ダイセット

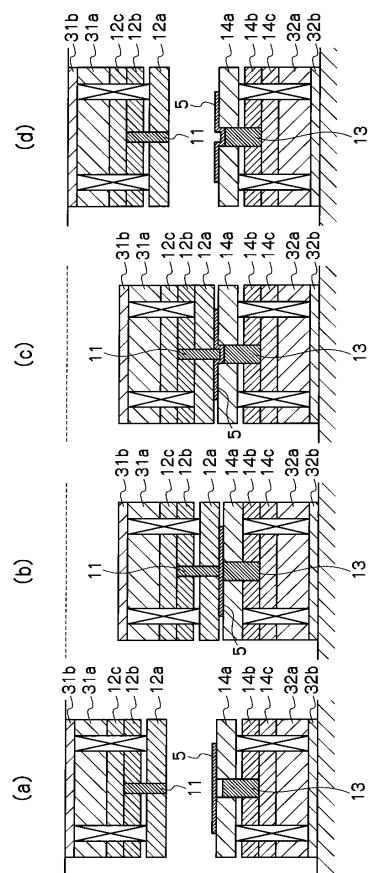
【図1】



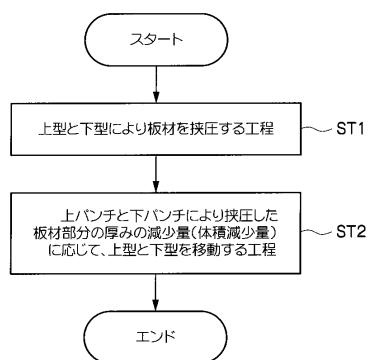
【図5】



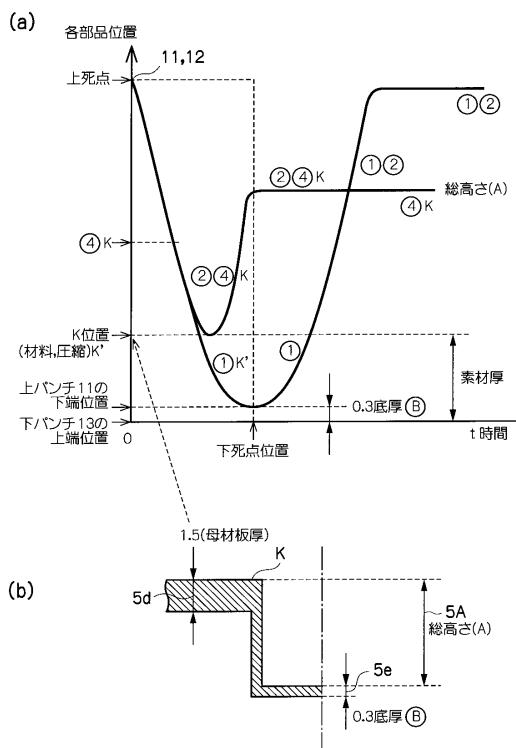
【図6】



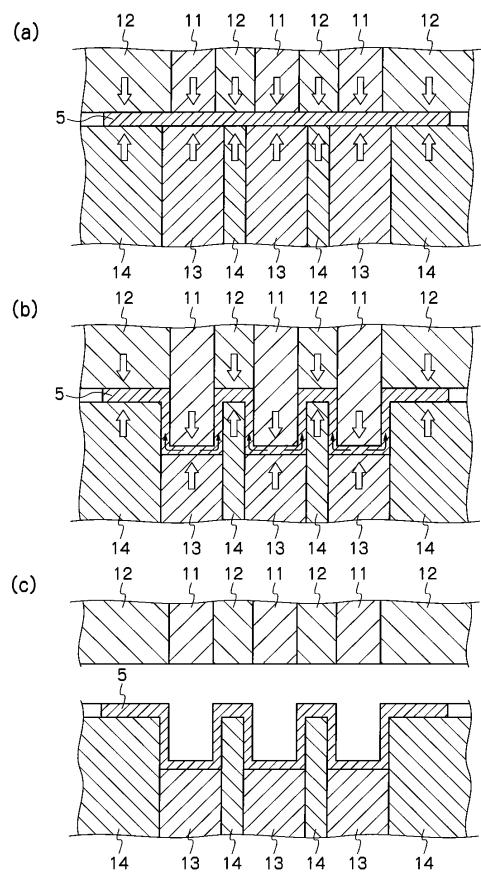
【 図 7 】



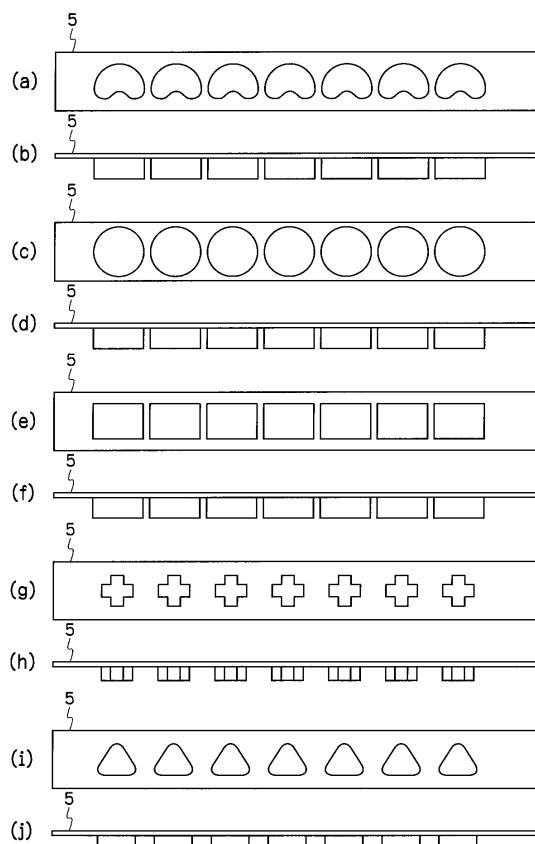
【 四 8 】



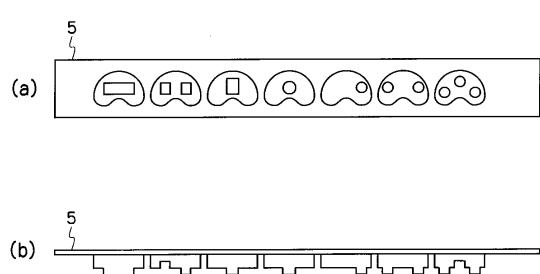
【図9】



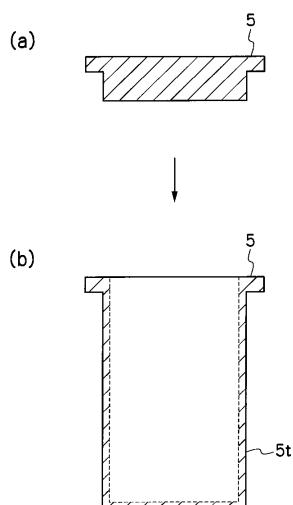
【図10】



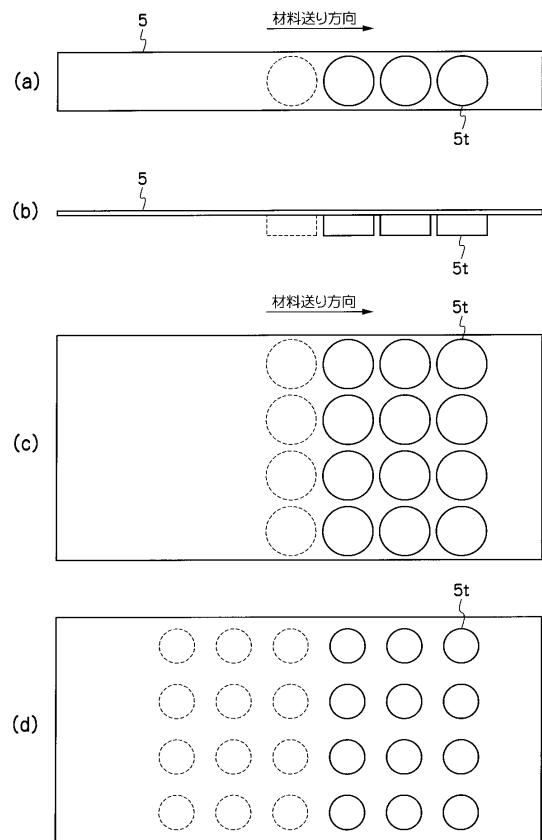
【図11】



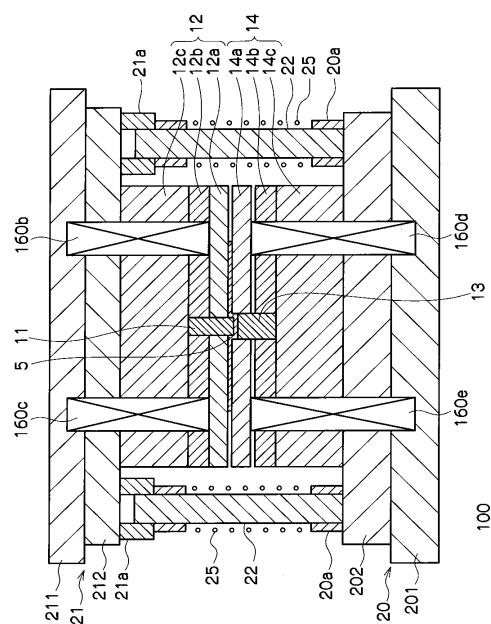
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 21 K 21 / 02

B 21 J 5 / 06