

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 11 月 20 日(20.11.2014)



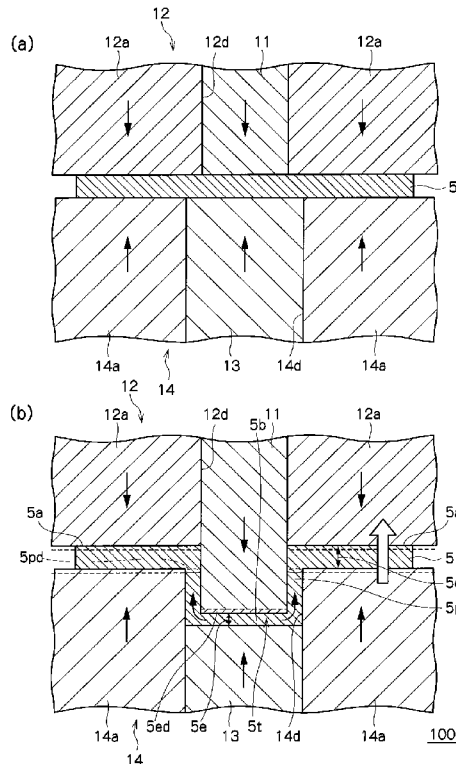
(10) 国際公開番号
WO 2014/185138 A1

- (51) 国際特許分類:
B21K 21/02 (2006.01) **B21D 5/02** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/056257
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 11 日(11.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-104006 2013 年 5 月 16 日(16.05.2013) JP
- (71) 出願人: かがつう株式会社(KAGA, INC.) [JP/JP]; 〒2450052 神奈川県横浜市戸塚区秋葉町 1 3 9 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 金子 修平(KANEKO Shuhei); 〒9290345 石川県河北郡津幡町太田に 1 4 0 番地 かがつう株式会社金沢工場内 Ishikawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 英知国際特許事務所(EI-CHI PATENT & TRADEMARK CORP.); 〒1120011 東京都文京区千石 4 丁目 4 5 番 1 3 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: FORGING DEVICE AND FORGING METHOD

(54) 発明の名称: 鍛造装置、および、鍛造方法



(57) Abstract: Provided are a forging device and forging method using the same, for processing a raw material into a bottomed cylindrical shape with high precision by forging the raw material by a simple operation in a short time. A forging device for molding a raw material for forging, the forging device having a top die (12) and bottom die (14) for compressing a raw material (5) therebetween, a top punch (11) provided so as to be able to penetrate through a first hole part (12d) formed in the top die (12), a bottom punch (13) provided so as to be able to penetrate through a second hole part (14d) formed in the bottom die (14), and a drive control part (control part (110), drive part (160)) for controlling driving of the top and bottom dies and controlling driving of the top punch and/or the bottom punch. In accordance with the amount of reduction of the thickness of a raw material portion compressed by the top punch (11) and the bottom punch (13), drive control is performed for moving the raw material portion compressed by the top die (12) and the bottom die (14) toward the top die (12) in a state in which the thickness of the raw material portion compressed by the top die (12) and the bottom die (14) is substantially maintained, and adding to a cylindrical part formed by causing material to flow in a gap between the top punch (11) and the second hole part (14d).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/185138 A1



規則 4.17 に規定する申立て:

添付公開書類:

- 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則 4.17(ii)) — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

簡単に、短時間に、素材を鍛造により、高精度に有底筒状に加工を行う鍛造装置及びその鍛造方法を提供する。鍛造の素材を成形する鍛造装置であって、素材(5)を挟圧する上型(12)および下型(14)と、上型(12)に形成された第1の孔部(12d)に貫通自在に設けられた上パンチ(11)と、下型(14)に形成された第2の孔部(14d)に貫通自在に設けられた下パンチ(13)と、上下型を駆動制御し、且つ、上パンチ、及び／又は、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。上パンチ(11)と下パンチ(13)により挟圧した素材部分の厚みの減少量に応じて、上型(12)と下型(14)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)と下型(14)により挟圧される素材部分を、上型(12)側に移動させ、且つ、上パンチ(11)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を増加させる駆動制御を行う。

明 細 書

発明の名称：鍛造装置、および、鍛造方法

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、一对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）、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] 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要する。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。

[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] 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、前記素材を挟圧する第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のパンチにより挟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のパンチにより挟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 の型により挟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 の型により挟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。

[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、前記素材を挟圧する第 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挟圧するステップと、前記第 1 のパンチおよび前記第 2 のパンチにより挟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 のパンチにより挟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 の型により挟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 の型により挟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。

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氣的な構成の一例を示す図。

[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挟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。

[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挟圧した状態の一例を示す断面図、（b）は上パンチ、下パンチにより挟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。

[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。

[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の電氣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 3 2 b を有する。

上型 1 2 は、ストリッパ 1 2 a、上ホルダ 1 2 b、上プレート 1 2 c、などを有する。下型 1 4 は、可動下ダイ 1 4 a（下ストリッパ）、下ホルダ 1 4 b、下プレート 1 4 c、などを有する。

また、図 1、図 2 に示したように、鍛造装置 1 0 0 は、制御部 1 1 0（C P U）と、操作入力部 1 2 0 と、表示部 1 3 0 と、記憶部 1 4 0 と、位置検出部 1 5 0 と、駆動部 1 6 0（1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 c、1 6 0 d、1 6 0 e）と、などを有する。

[0016] 鍛造装置 1 0 0 は、金属製の台座 2 0 上にスライド部材 2 1（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 2 0 は矩形状に形成されており、角部付近それぞれに、スライドガイドとしてのロッド 2 2 が備えられている。

本実施形態では、台座 2 0 は、プレスボルスター 2 0 1 と、そのプレスボルスター 2 0 1 上に配置された下ダイセット 2 0 2 と、を有する。スライド部材 2 1 は、プレススライド 2 1 1 と、そのプレススライド 2 1 1 の下部に設けられた上ダイセット 2 1 2 と、を有する。

[0017] ロッド 2 2 は、台座 2 0 と上ダイセット 2 1 2 との間に配置され、上ダイセット 2 1 2 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 2 2 により、上ダイセット 2 1 2 の下面の角部端部付近それぞれに、突起部 2 1 a が設けられている。突起部 2 1 a には孔部 2 1 b が形成されている。この孔部 2 1 b に、ロッド 2 2 の上端部が摺動自在に嵌合する。ロッド 2 2 の下端部は、台座 2 0 に設けられた突起部 2 0 a を介して台座 2 0 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 2 5、ロッド 2 2 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 2 2 の外周部には、スプリングなどの付勢部材 2 5 が設けられている。付勢部材 2 5 は、下端部が台座 2 0 の上面に設けられた突起

部 20 a 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 21 a に当接するように構成されている。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 160 a 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 30 a に回転自在に支持されている。

駆動部 160 a 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。

[0020] 上ダイセット 212 の下部に、上押え板 31 b が設けられている。上押え板 31 b の下部に上型 12 が設けられている。詳細には、上押え板 31 b の下部に上プレート 12 c が設けられ、上プレート 12 c の下部に上ホルダ 12 b が設けられ、上ホルダ 12 b の下部にストリッパ 12 a が設けられている。

上型 12 は、略中央部に孔部 12 d が設けられ、その孔部 12 d 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 12 a、上ホルダ 12 b の略中央部に孔部 12 d が設けられ、上パンチ 11 の上端部が上プレート 12 c 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 12 c 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 12 b は、上パンチ 11 を納める板部材である。

ストリッパ 12 a 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 12 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。駆動部（160

b、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。

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12aとの間に配置されている。上型12のストリッパ12aは、駆動部160b、160cにより、ストリッパ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。

[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）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] 下型14は、略中央部に孔部14dが設けられ、その孔部14d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 1 4 a、下ホルダ 1 4 b の略中央部に孔部 1 4 d が設けられ、下パンチ 1 3 の下端部が下プレート 1 4 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 1 4 b は、下パンチ 1 3 を納める板部材である。

[0025] 可動下ダイ 1 4 a（下ストリッパ）は、鍛造加工された材料を下型 1 4 からはがすように構成されている。また、可動下ダイ 1 4 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（1 6 0 d、1 6 0 e）にバネを使用している場合、そのバネと押え板 3 2 b とが接続した構造を有する。

[0026] 第 2 の型（下型 1 4）に形成された第 2 の孔部（孔部 1 4 d）は、第 1 のパンチ（上パンチ 1 1）に対応した位置に形成され、且つ、第 1 のパンチ（上パンチ 1 1）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。

[0027] 下パンチ 1 3 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 1 3 は四角柱形状に形成されている。下パンチ 1 3 の上下方向に沿った長さは、下型 1 4 の厚み方向（上下方向）の長さと同様となるように構成されている。

[0028] また、下型 1 4 が、台座 2 0（または下押え板 3 2 b）から離れる方向に移動した場合、下パンチ 1 3 の上端部が下型 1 4 の上端よりも凹むように構成されている。下パンチ 1 3 の上端部、及び、下型 1 4 の孔部 1 4 d の大きさ（上パンチ 1 1 の移動方向に直交する方向の大きさ）は、上パンチ 1 1 の下端部の大きさ（上パンチ 1 1 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。

[0029] 駆動部 1 6 0 d、駆動部 1 6 0 e が、下押え板 3 2 b と可動下ダイ 1 4 a との間に配置されている。下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a は、駆動部 1 6 0 d、1 6 0 e により、下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a と下ダイセット 2 0 2（または下押え板 3 2 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 1 6 0 d、1 6 0 e 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 1 6 0 d、1

60e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（または下押え板32B）との間の距離を調整可能に構成されている。

[0030] 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14d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。

[0031] 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。

[0032] 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压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。

[0033] 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。

[0034] 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、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氣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。

- [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。
- [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。
- [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 1 4 の可動下ダイ 1 4 a と下ダイセット 2 0 2 との間の距離を調整可能に構成されている。

[0044] 駆動部 1 6 0 および制御部 1 1 0 (CPU) は駆動制御部に対応する。

駆動制御部は、第 1 の型 1 2 のストリッパ 1 2 a、及び、第 2 の型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a を駆動制御し、且つ、第 1 のパンチ 1 1、及び／又は、第 2 のパンチ 1 3 を駆動制御する。

[0045] また、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 により挟圧した素材部分 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) により挟圧した素材部分 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 1 2 a) と第 2 の型 (下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a) により挟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 1 2 a) と第 2 の型 (下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a) により挟圧される素材部分 5 a を、第 1 の型 (上型 1 2 のストリッパ 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] 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 との挟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) とが同じ、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 1 2 a) と第 2 の型 (下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a) により挟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 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 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 1 2 a) 側に移動させるように、駆動部 1 6 0 b、1 6 0

c、160d、160eを駆動する。

[0048] 尚、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分5bの厚みを減少させるように、第1のパンチ11、および、第2のパンチ13を駆動制御した場合、第1のパンチ（上パンチ11）と第2のパンチ（下パンチ13）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（上型12のストリッパー12a）と第2の型（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、第1のパンチ11、および、第2のパンチ13により挟圧される素材部分を、第2のパンチ13側に移動させ、且つ、第1のパンチ（上パンチ11）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ってもよい。

[0049] この筒状部5p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11を固定した状態で、下パンチ13を上パンチ11側に押圧制御し、上型12のストリッパー12a、下型14の可動下ダイ14aを第1の型（上型12のストリッパー12a）側に移動させるように、駆動部160b、160c、160d、160eを駆動してもよい。

[0051] ＜鍛造装置100の動作の一例＞

図4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断面図である。また、図4（a）は素材5を上型12と下型14、上パンチ11および下パンチ13で挟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100で成形された素材5から上パンチ11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100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212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

２１２が下死点に位置した場合、図６（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。

[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。

[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１

2 a および第2の型である下型14の可動下ダイ14 a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。

[0059] ステップS T 2において、制御部110は、図4 (b) に示したように、駆動部160 (160 a、160 b、160 c、160 d) 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、上型12のストリッパ12 aと下型14の可動下ダイ14 a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12 aと下型14の可動下ダイ14 aにより挟圧される素材部分5 aを、上型12のストリッパ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。

[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12 a、上パンチ11を上方に移動させる。

[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、上昇するように移動する。

[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12

a、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

1 2 a と下型 1 4 により挟圧される素材部分 5 a を、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 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 を増加させる駆動制御を行う。

[0067] この際、鍛造装置 1 0 0 の制御部 1 1 0 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 1 6 0 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 1 0 の制御部 1 1 0 は、駆動部 1 6 0 を駆動して、スライド部材 2 1 の上ダイセット 2 1 2、上型 1 2 のストリッパー 1 2 a、上パンチ 1 1 などを上方に移動させる。

[0069] このように、鍛造装置 1 0 0 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] 図 1 0、図 1 1 は、複数の筒形状体を成形した素材 5 の一例を示す図である。上記実施形態では、鍛造装置 1 0 0 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 5 t 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 1 0 に示したように、鍛造装置 1 0 0 は、一つの鍛造素材 5 に複数の筒形状体 5 t 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 1 0 0 は、図 1 0 （a）、図 1 0 （b）に示したように、断面形状が偏平な楕円形状（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 1 0 0 は、例えば、図 1 0 （c）、図 1 0 （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。

[0073] また、鍛造装置 1 0 0 は、図 1 0 （e）、図 1 0 （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 1 0 0 は、図 1 0 （g）、図 1 0 （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。

[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。

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。

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12aおよび下型14の可動下ダイ14aと、上型12のストリッパ12aに形成された第1の孔部12d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14aに形成された第2の孔部14d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14a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の厚みの減少量に応じて、上型12のストリッパ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12aと下型14の可動下ダイ14aにより挟圧される素材部分を、上型12のストリッパ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を増加させる駆動制御を行う。

[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 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）とが同じ、または略同じとなるように、上型 1 2 のストリッパー 1 2 a と下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a により挟圧される素材部分を、上型のストリッパー 1 2 a 側に移動させる駆動制御を行う。

[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 1 0 0 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 1 0 0 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。

[0083] また、鍛造装置 1 0 0 において、上パンチ 1 1 の下端部の形状、下型 1 4 の孔部 1 4 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 1 0 0 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。

[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 1 0 0 の鍛造方法であって、駆動制御部（制御部 1 1 0、駆動部 1 6 0）が、第 1 の型である上型 1 2 および第 2 の型である下型 1 4、詳細には、上型 1 2 のストリッパー 1 2 a および下型 1 4 の可動下ダイ 1 4 a により板材などの素材 5 を挟圧する第 1 のステップと、第 1 のパンチ 1 1（上パンチ）および第 2 のパンチ 1 3（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 1 1（上パンチ）、および／または、第 2 のパンチ 1 3（下パンチ）を駆動制御した場合、第 1 のパンチ 1 1（上パンチ）と第 2 のパンチ 1 3（下パンチ）により挟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１２aと下型１４の可動下ダイ１４aにより挟圧した板材部分の厚みを略保った状態で、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第２のステップと、を有する。

[0085] 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装置を提供することができる。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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１２a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１４a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に駆動制御を行う。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。

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５p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１４d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。

[0089] 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１２ａと下型１４の可動下ダイ１４ａにより挟圧される板材部分を、上型１２のストリッパー１２ａ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。

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１２ａと下型１４の可動下ダイ１４ａ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１２ａと下型１４の可動下ダイ１４ａ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１２ａと下型１４の可動下ダイ１４ａ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。

[0090] ＜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、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（１６０ａ、１６０ｂ、１６０ｃ、１６０ｄ、１６０ｅ）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 31b、上バネホルダー 31a、下バネホルダー 32a、下押え板 32b 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 160d、160e の上端部が可動下ダイ 14a 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 160b、160c 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 12a 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 160a、160b、160c、160d、160e 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 12a や可動下ダイ 14a 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 12a や可動下ダイ 14a 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、

前記素材を挟圧する第 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）により挟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）により挟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）により挟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）により挟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]

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）とが同じ、または、略同じとなるように、前記第１の型（上型）と第２の型（下型）により挟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。

[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、前記素材を挟圧する第 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、

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）により前記素材を挟圧するステップと、

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）により挟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）により挟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）により挟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）により挟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、

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。

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挟圧される素材（板材）部分
- 5 b 上パンチと下パンチにより挟圧される素材（板材）部分
- 5 d 素材（板材）の厚み（鍛造加工前の素材の厚み、上型と下型により挟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挟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
- 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
- 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 上ブロック
- 3 2 下ブロック
- 1 0 0 鍛造装置
- 1 1 0 制御部（C P U）
- 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

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、
前記素材を挟圧する第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のパンチにより挟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のパンチにより挟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の型により挟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の型により挟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]

鍛造の素材を成形する鍛造装置の鍛造方法であって、
鍛造装置は、前記素材を挟圧する第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、

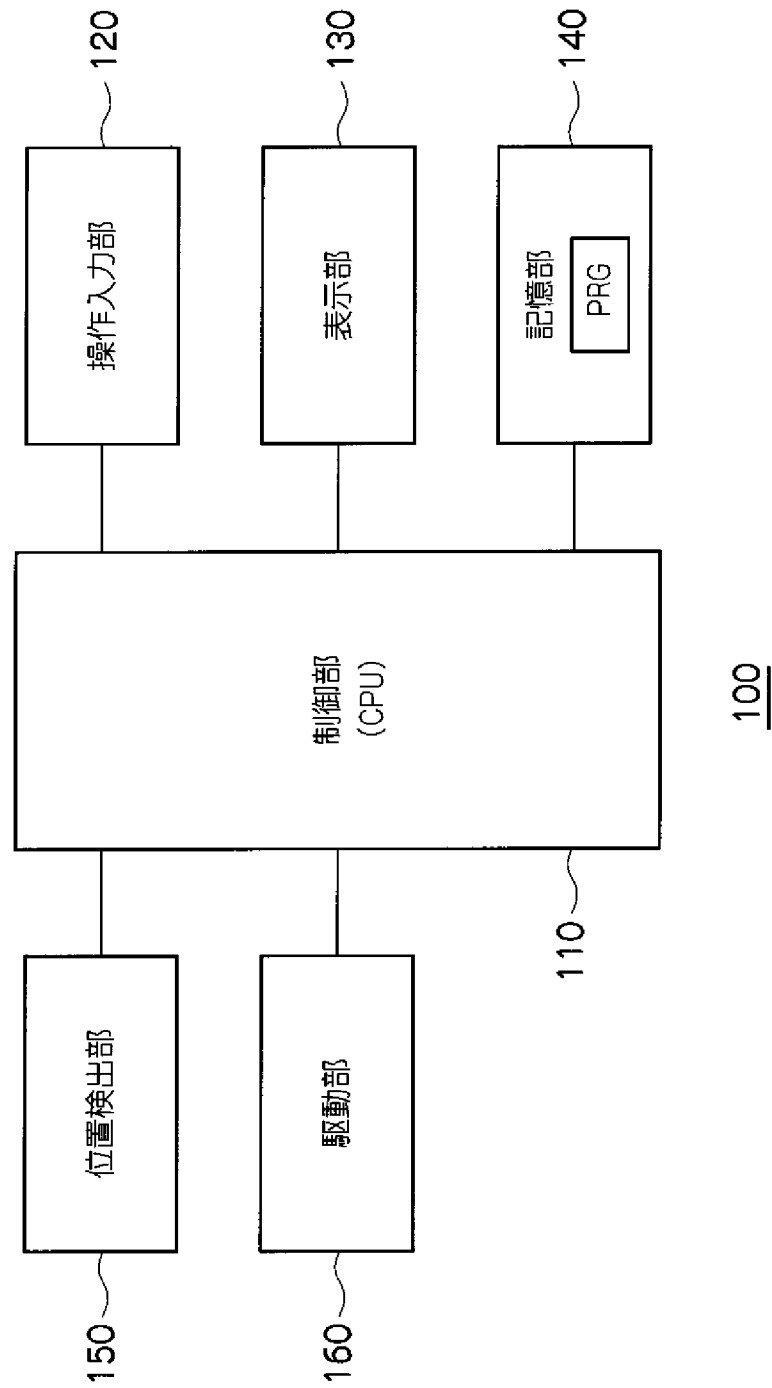
前記第 2 の型に形成された前記第 2 の孔部は、前記第 1 のパンチに対応した位置に形成され、且つ、前記第 1 のパンチの端部の外形寸法よりも大きい内形寸法となるように形成されており、

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挟圧するステップと、

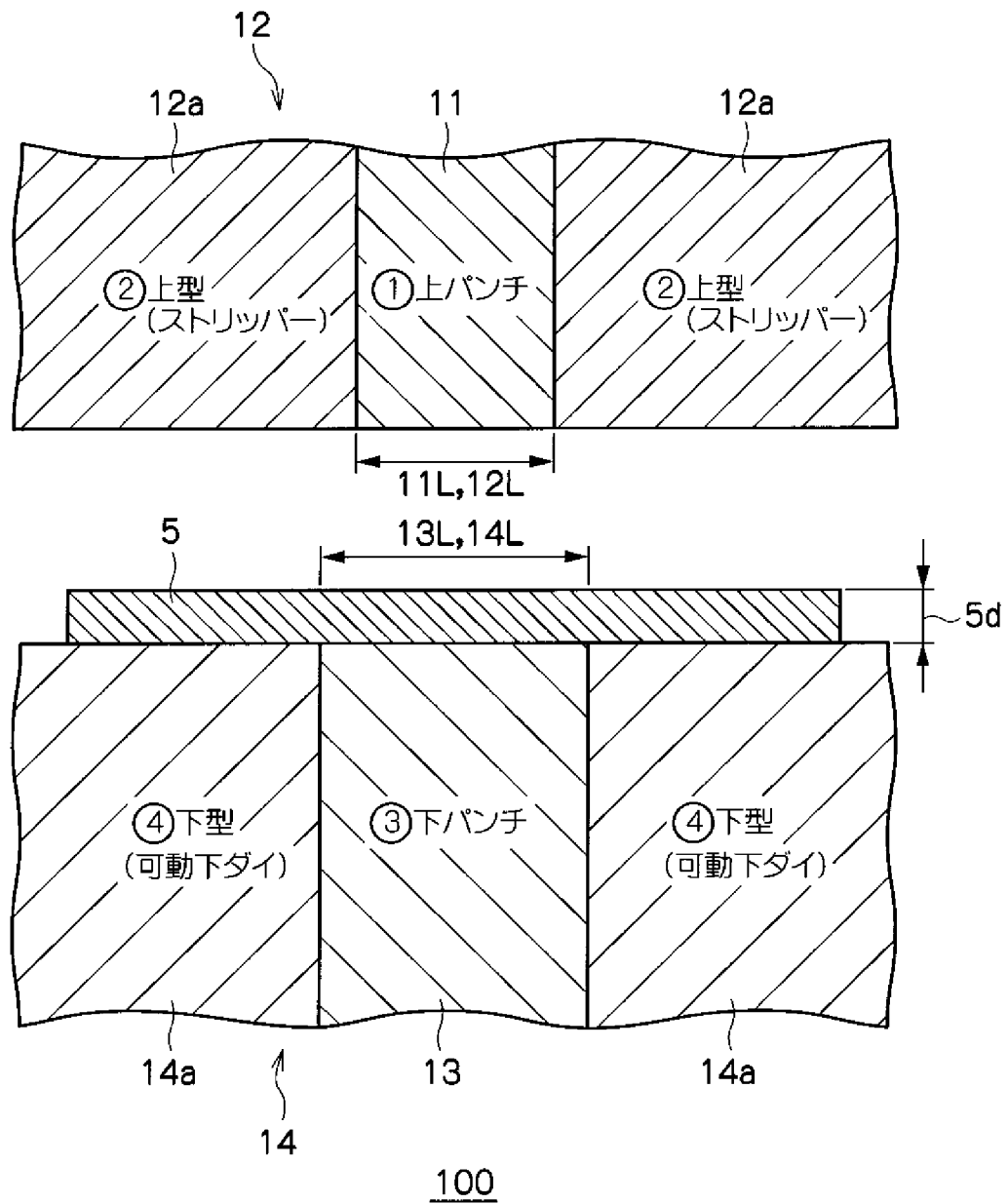
前記第 1 のパンチおよび前記第 2 のパンチにより挟圧した素材部分の厚みを減少させるように、前記第 1 のパンチ、および／または、前記第 2 のパンチを駆動制御した場合、前記第 1 のパンチと前記第 2 のパンチにより挟圧した素材部分の厚みの減少量に応じて、前記第 1 の型と前記第 2 の型により挟圧した素材部分の厚みを略保った状態で、前記第 1 の型と第 2 の型により挟圧される素材部分を、前記第 1 の型側に移動させ、且つ、前記第 1 のパンチと前記第 2 の孔部の隙間に材料流動させることにより形成される筒状部を増加させる駆動制御を行うステップと、

を有することを特徴とする鍛造方法。

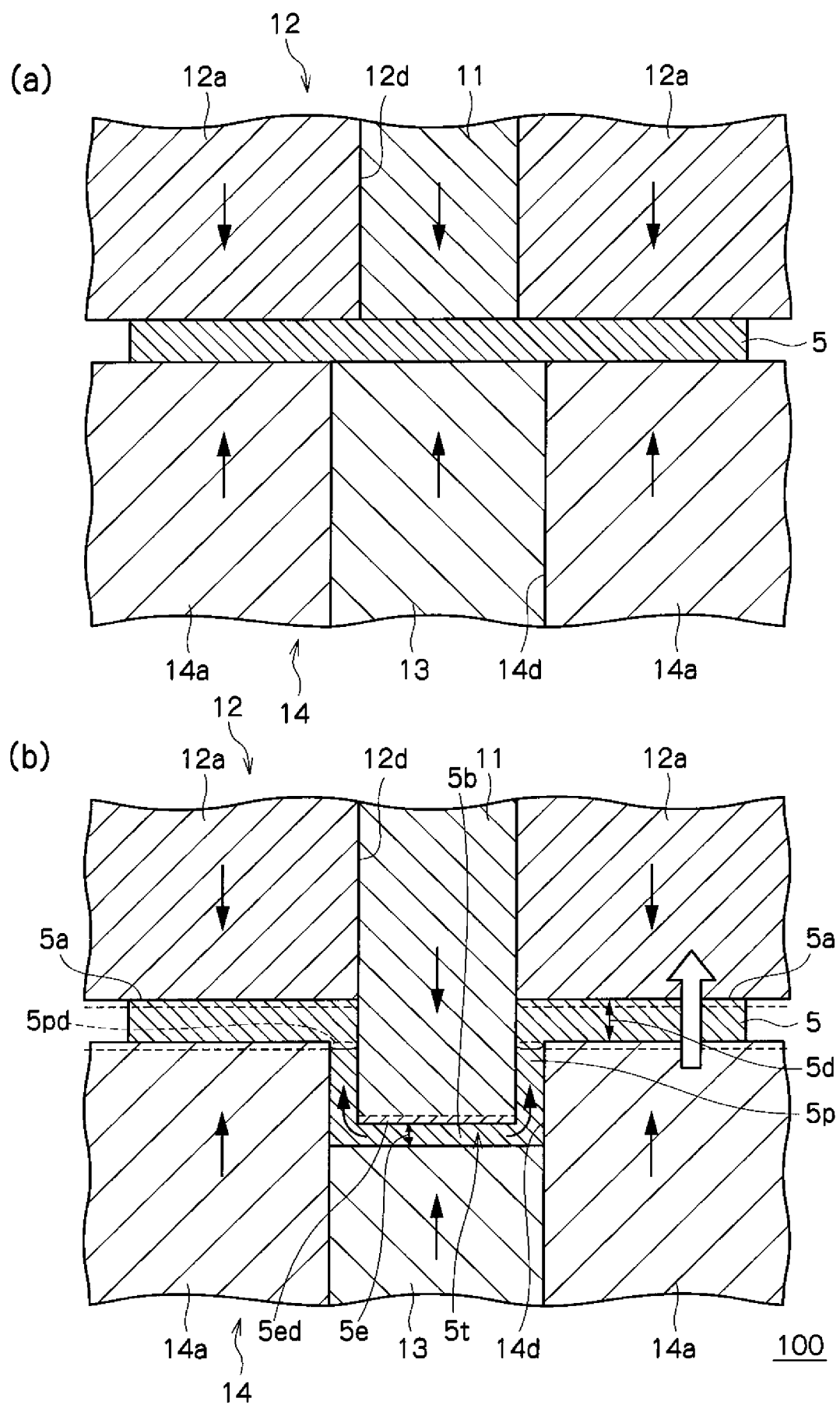
[図2]



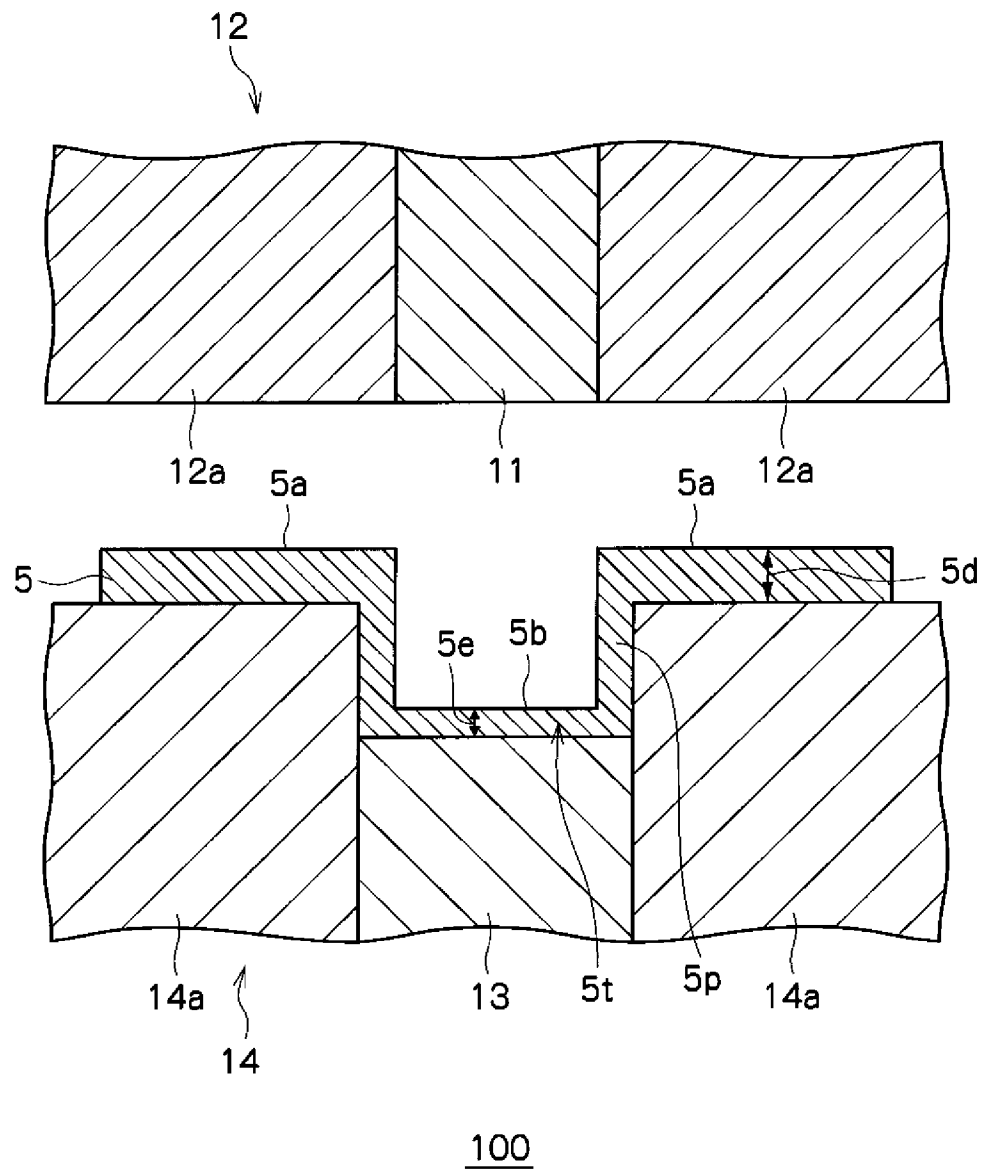
[図3]



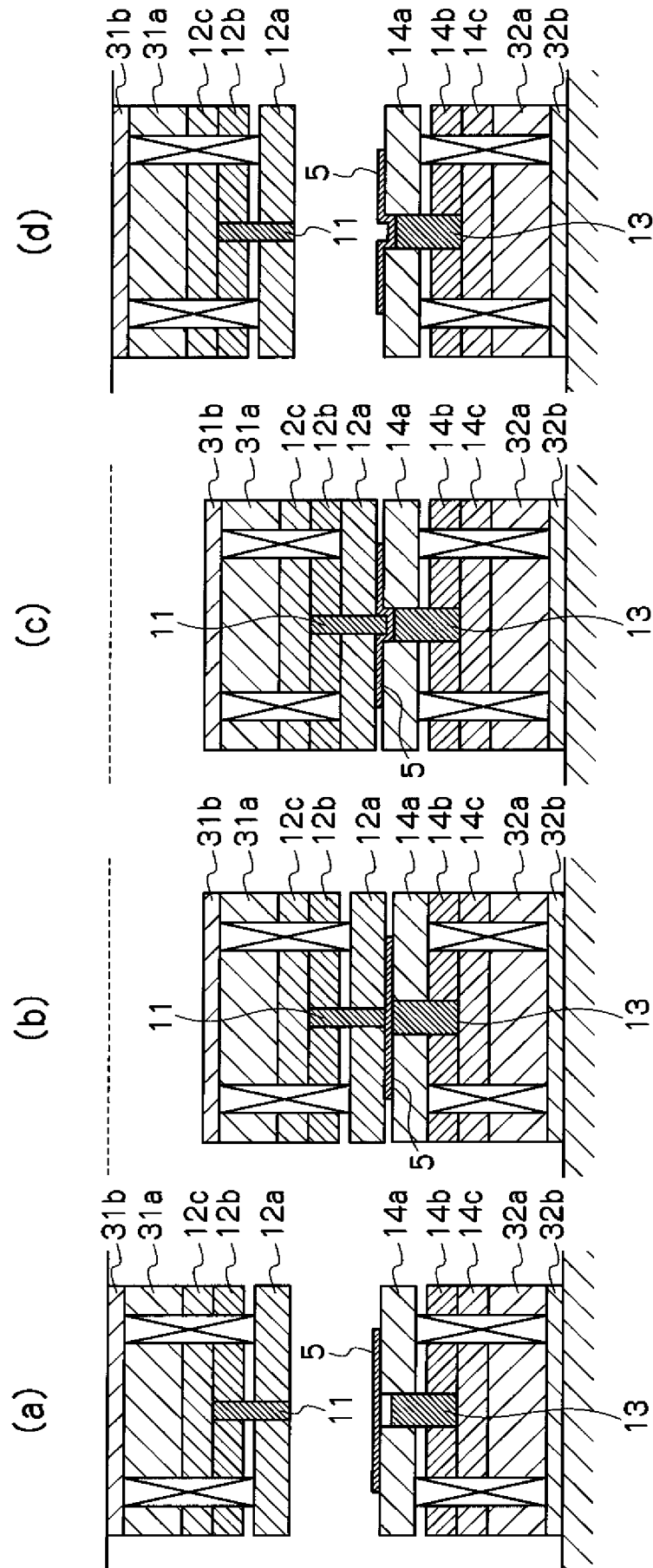
[図4]



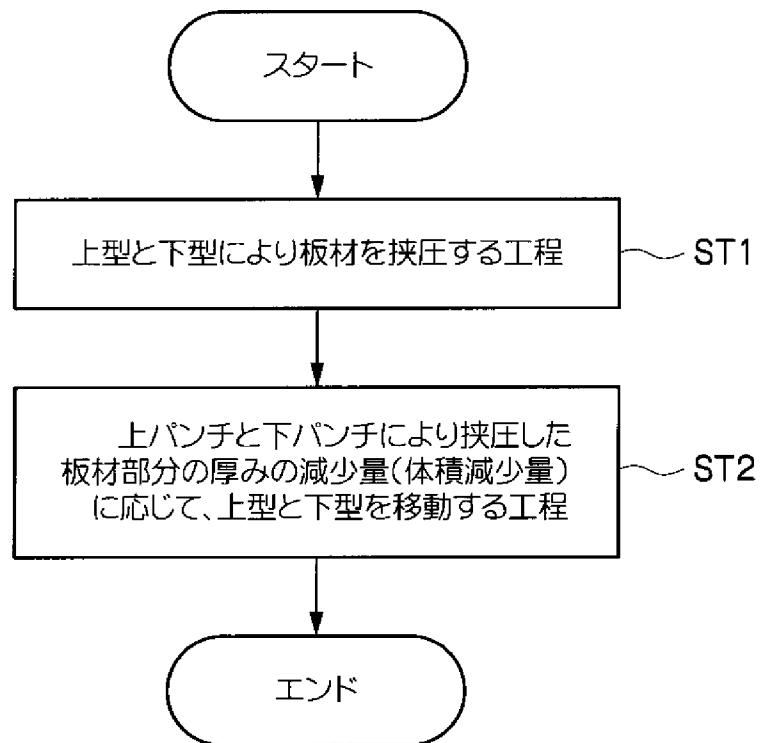
[図5]



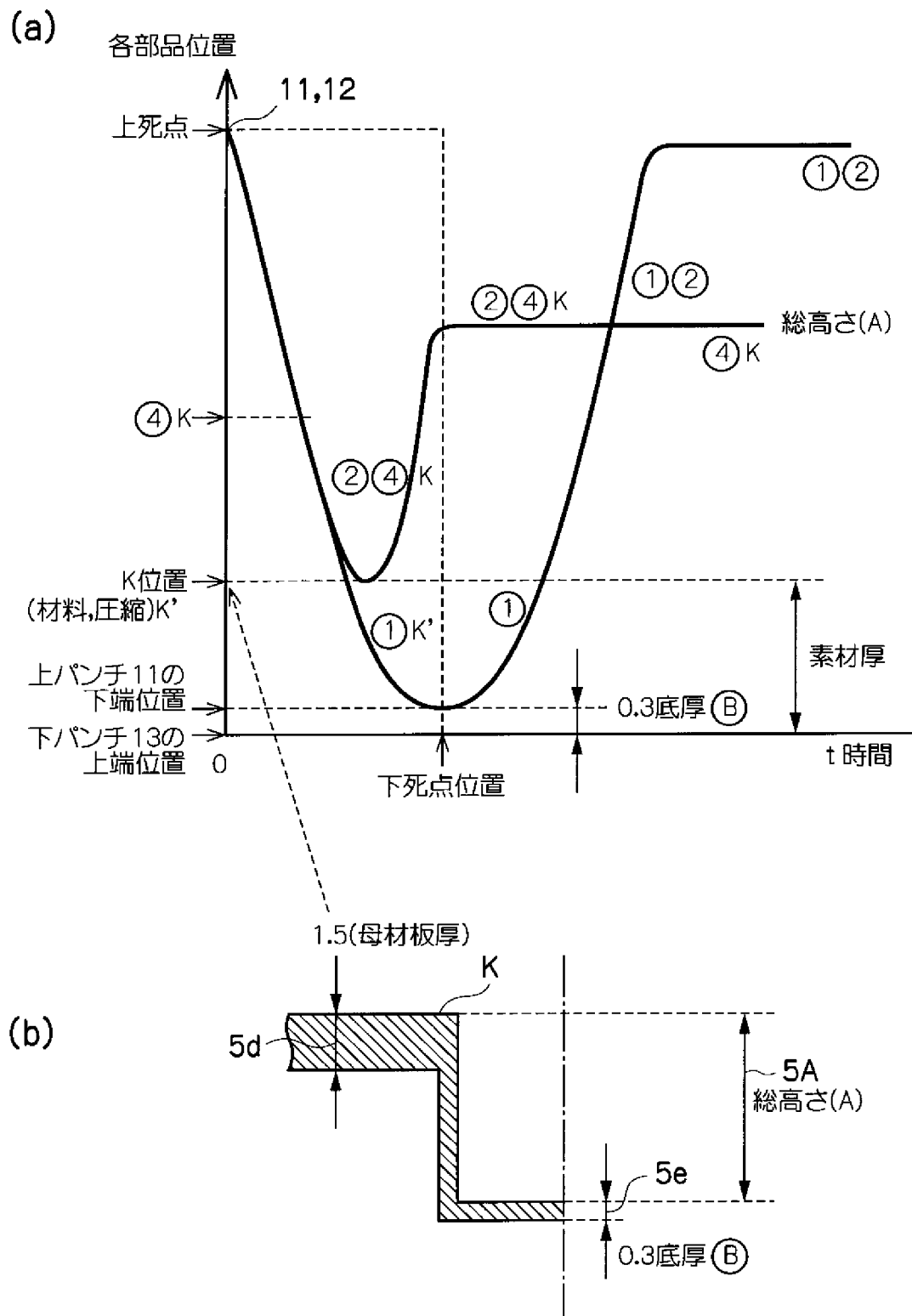
[図6]



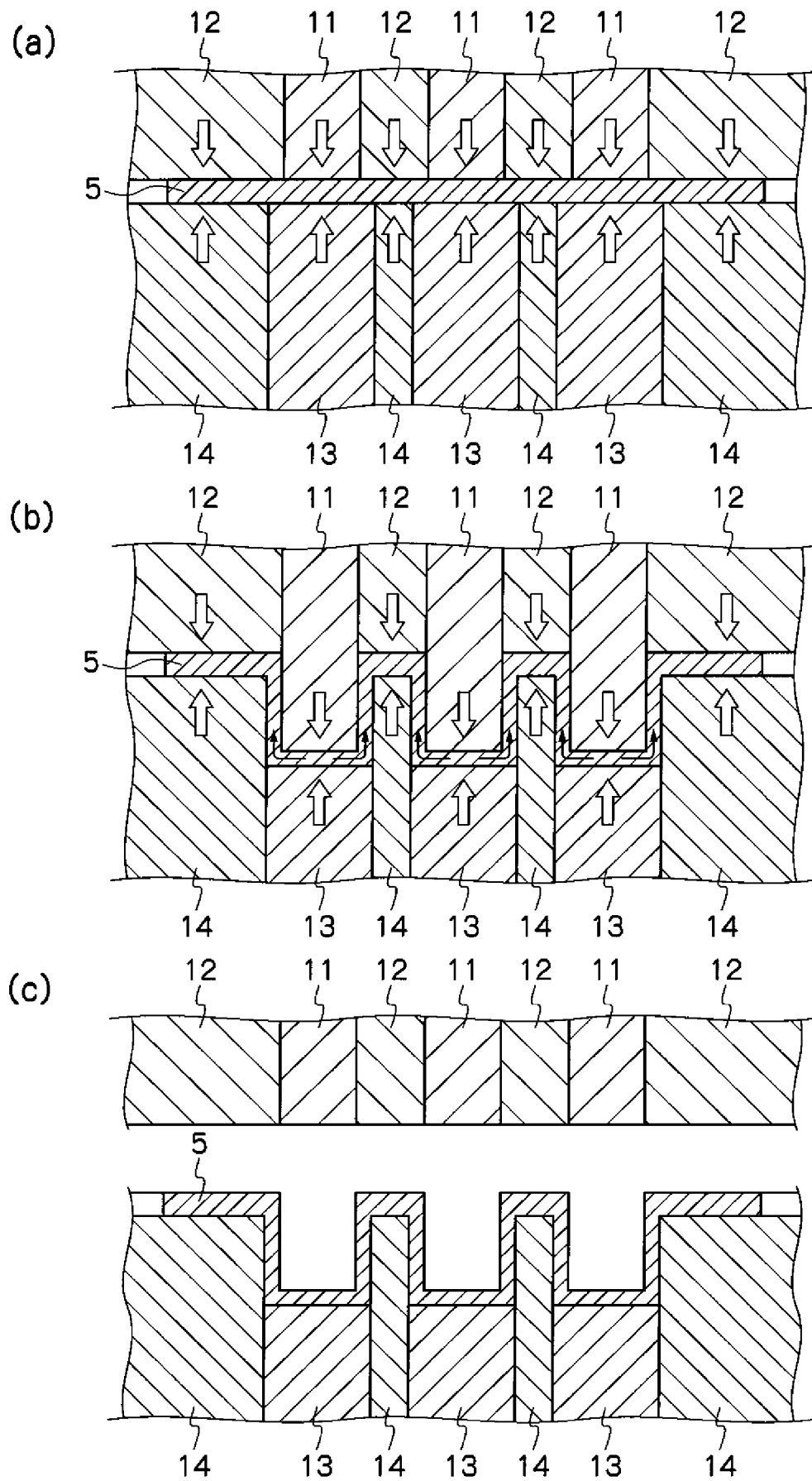
[図7]



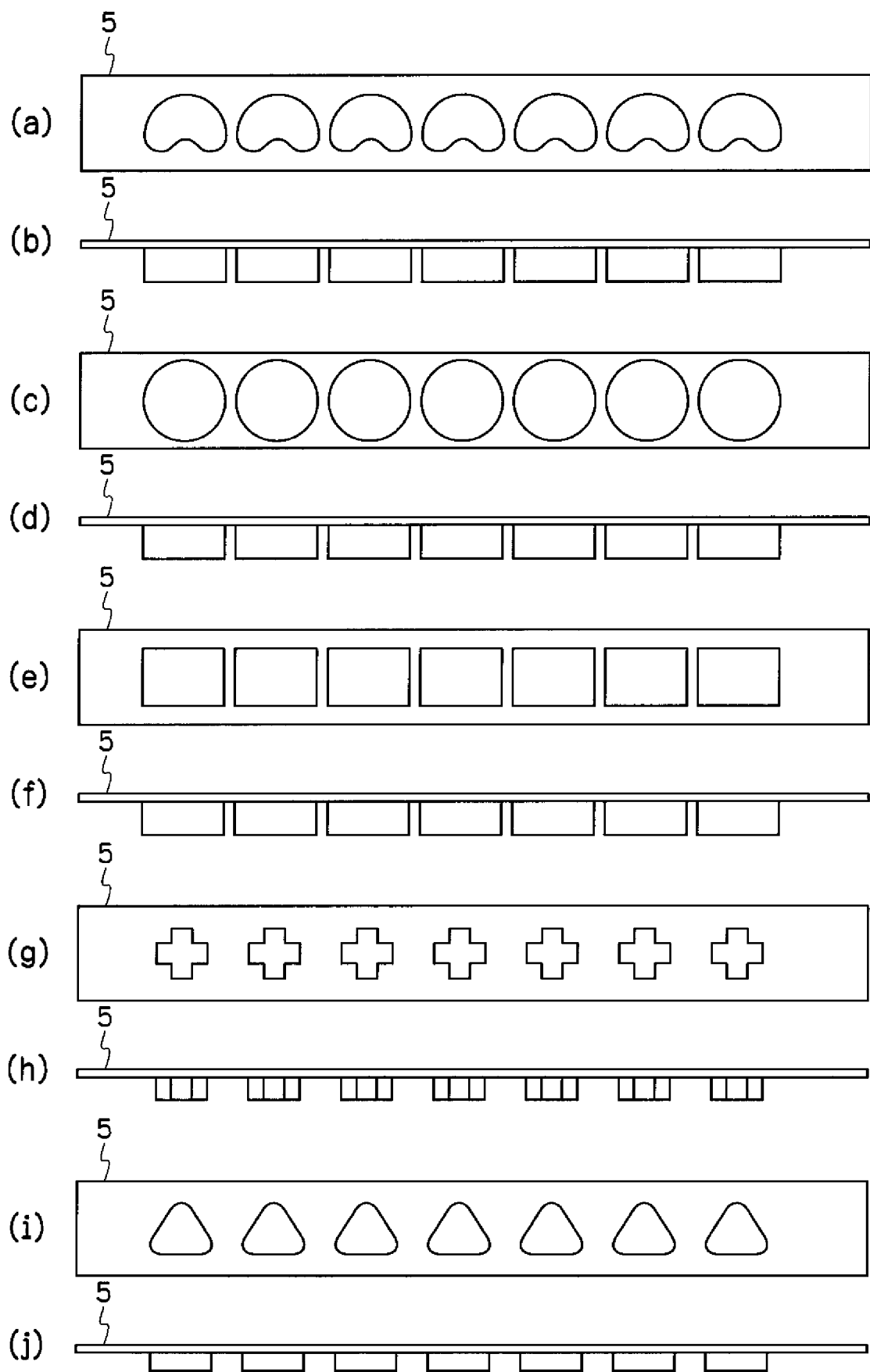
[図8]



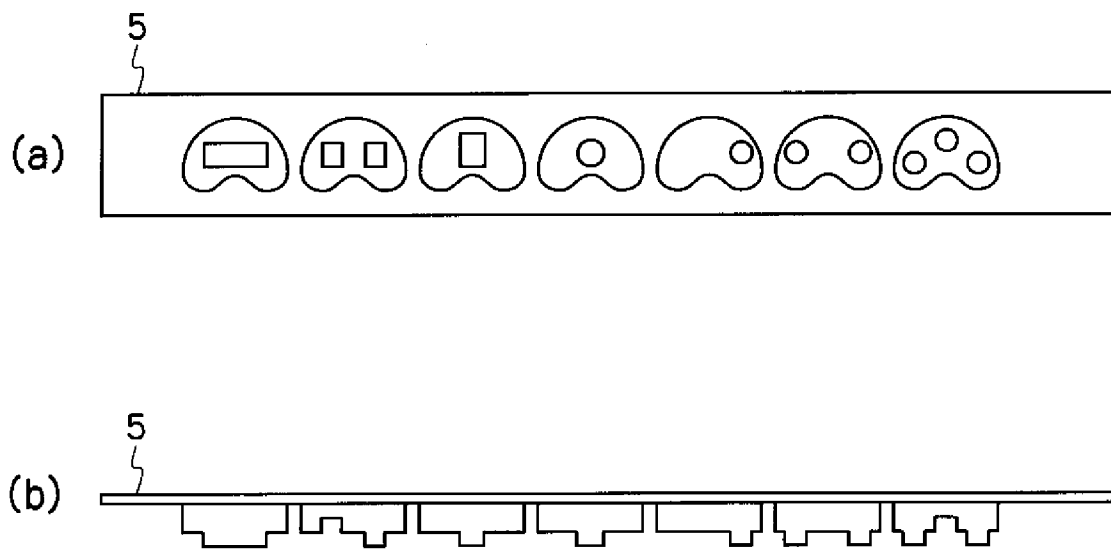
[図9]



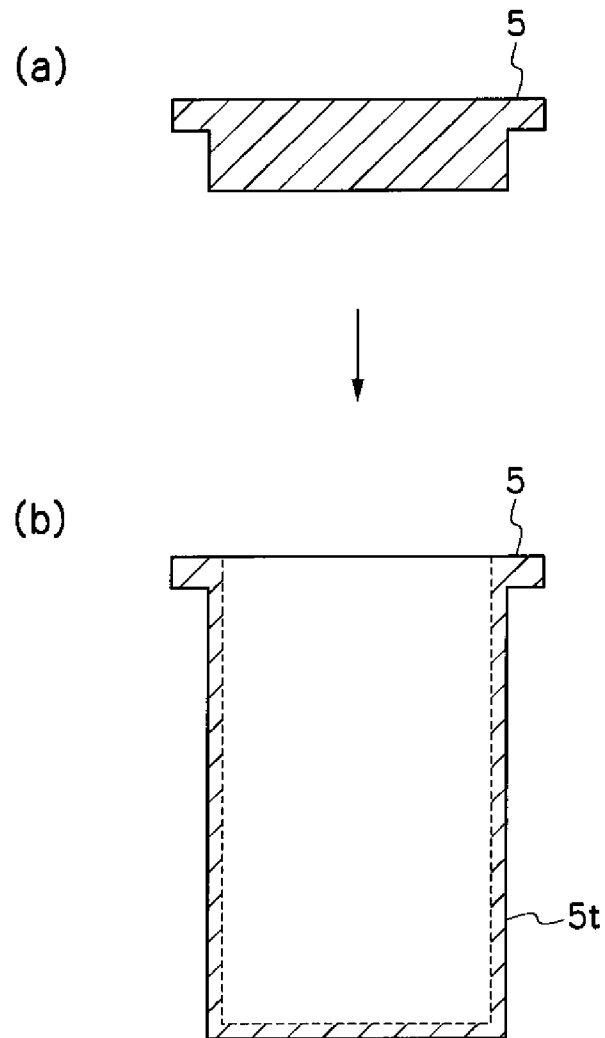
[図10]



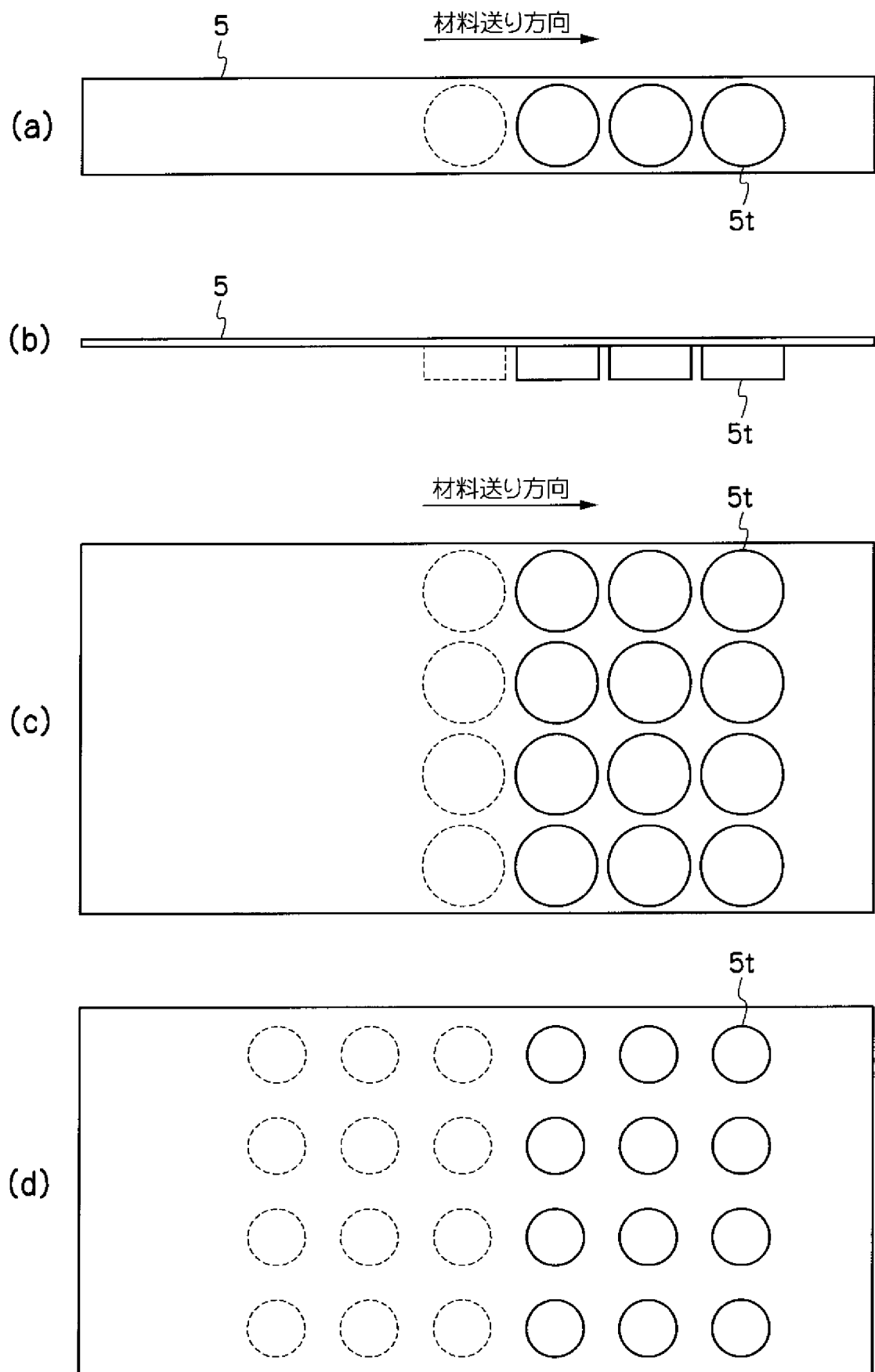
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/056257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21K21/02(2006.01)i, B21D5/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21K21/02, B21D5/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-1067 A (Toyota Auto Body Co., Ltd.), 06 January 1995 (06.01.1995), paragraphs [0011] to [0012]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-2
X	JP 2006-272458 A (Seiko Epson Corp.), 12 October 2006 (12.10.2006), paragraphs [0019] to [0028]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2
A	JP 2001-137961 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 May 2001 (22.05.2001), entire text (Family: none)	1-2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 May, 2014 (26.05.14)

Date of mailing of the international search report
03 June, 2014 (03.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/056257

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 1452495 A1 (LOUIS VETTER, TUBEN- UND METALLKAPSELFABRIK), 27 March 1969 (27.03.1969), entire text (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B21K21/02(2006.01)i, B21D5/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B21K21/02, B21D5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 7-1067 A（トヨタ車体株式会社）1995.01.06, [0011]-[0012], 図1-4（ファミリーなし）	1-2
X	JP 2006-272458 A（セイコーエプソン株式会社）2006.10.12, [0019]-[0028], 図1-2（ファミリーなし）	1-2
A	JP 2001-137961 A（松下電器産業株式会社）2001.05.22, 全文（ファミリーなし）	1-2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.05.2014

国際調査報告の発送日

03.06.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

福島 和幸

3 P

9346

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	DE 1452495 A1 (LOUIS VETTER, TUBEN- UND METALLKAPSELFABRIK) 1969.03.27, 全文 (ファミリーなし)	1-2