

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年6月14日(14.06.2007)

PCT

(10)  
WO 2007/066634 A1

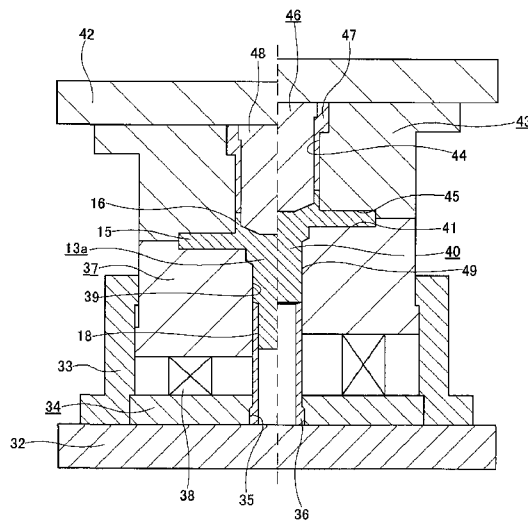
- (51) 国際特許分類:  
*B21K 1/05* (2006.01)      *B60B 27/00* (2006.01)  
*B21J 5/02* (2006.01)      *F16C 19/18* (2006.01)  
*B21J 1刃12* (2006.01)      *F16C 3刃54* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/324216  
(22) 国際出願日: 2006年12月5日(05.12.2006)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(70) 優先権子ータ:  
特願2005-354469 2005年12月8日(08.12.2005) JP  
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 **SK LTD.** [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目6番3号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小林 一登

- (KOBAYASHI, Kazuto) [JP/JP]; 〒2510021 神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 安田裕 (**YASUDA, Yuu**) [JP/JP]; 〒2510021 神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 大塚清司 (**OOTSUKA, Kiyoshi**) [JP/JP]; 〒2510021 神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).  
(74) 代理人: 鴨田哲彰 (**KAMODA, Tetsuaki**); 〒1050003 東京都港区西新橋1丁目20番10号サンライズ山西ビル4階 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, H比 H比 HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, K比 KR,

[続葉有J]

(54) Title: PROCESS FOR MANUFACTURING RACEWAYRING MEMBER AS CONSTITUENT OF ROLLER BEARING UNIT FOR WHEEL SUPPORT

(54) 発明の名称: 車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法



(57) Abstract: A process in which an inner end portion of hub main body (13a) equipped with mounting flange (15) and locating tube part (16), small-diameter step portion (18) can be worked stably with high precision by cold forging. In the state of restraining the outer circumferential surface of intermediate material (40) by means of floating-die lower side die (37) and upper side die (43), pressure is applied to the intermediate material (40) between lower side punch (36) and upper side punch (46). Part of the intermediate material (40) is pushed into the interior of the lower side punch (36), and the above small-diameter step portion (18) is formed by cold plastic working.

(57) 要約: 取付フランジ15及び位置決め筒部16を備えたハブ本体13aの内端部に小径段部18を、冷間鍛造により精度良く、しかも安定して加工できる製造方法を実現する。フローティングダイである下側ダイ37と上側ダイ43とにより中間素材40の外周面を抑えた状態で、この中間

[続葉有J]

WO 2007 666 4 1



K $\Delta$  LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, M $\Delta$  MW, MX小 $\Delta$  IY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, R $\Delta$ , RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, R $\Delta$ , SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), -x-ラシT (AM, AZ, BY, KG, K $\Delta$  MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

添付公開書類:

- 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法

## 技術分野

[0001] この発明は、車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法に関する。

## 背景技術

[0002] 自動車の車輪を構成するホイール1、及び、制動装置であるディスクブレーキを構成し、制動用回転部材であるロータ2は、例えば図18に示す様な構造により、懸架装置を構成するナックル3に回転自在に支持されている。即ち、このナックル3に形成した円形の支持孔4部分に、車輪支持用ハブユニット5を構成する外輪6を、複数本のボルト7により固定している。一方、この車輪支持用ハブユニット5を構成するハブ8に上記ホイール1及びロータ2を、複数本のスグット9とナット10とにより結合固定している。又、上記外輪6の内周面には複列の外輪軌道11a、11bを、外周面には結合フランジ12を、それぞれ形成している。この様な外輪6は、この結合フランジ12を上記ナックル3に、上記各ボルト7で結合する事により、このナックル3に対し固定されている。

[0003] 又、上記ハブ8は、ハブ本体13と内輪14とから成る。このうち、本発明の製造方法の対象となる車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材である、ハブ本体13の外周面の一部で、上記外輪6の外端開口から突出した部分に、外向フランジである、取付フランジ15を形成している。尚、軸方向に関して「外」とは、自動車への組み付け状態で車両の幅方向外側となる、図18、19の左側を言う。反対に、自動車への組み付け状態で車両の幅方向中央側となる、図18、19の右側を、軸方向に関して「内」と言う。又、上記ハブ本体13の外端部には、パイロット部と呼ばれる位置決め筒部16を、このハブ本体13と同心に設けている。上記ホイール1及びロータ2は、この位置決め筒部16に外嵌する事により径方向の位置決めを図った状態で、上記取付フランジ15の外側面に、上記各スグット9とナット10とにより結合固定している。

[0004] 又、上記ハブ本体13の外周面の中間部分に形成され、円筒面部のうちの大径部

に相当する、中間部26には、上記複列の外輪軌道11a、11bのうちの外側の外輪軌道11aに対向する、内輪軌道17aを形成している、又、同じく内端部には、円筒面部のうちの小径部に相当する、小径段部18を形成している。この小径段部18と、上記中間部26と、これら両部18、26同士の間が存在する段差面31とが、段付部を構成している。そして、このうちの小径段部18に、上記内輪14を外嵌している。この内輪14の外周面には、上記複列の外輪軌道11a、11bのうちの内側の外輪軌道11bに対向する、内輪軌道17bを形成している。このような内輪14は、上記ハブ本体13の内端部を径方向外力に塑性変形させて形成したかしめ部19により、このハブ本体13に対し固定している。そして、上記各外輪軌道11a、11bと上記各内輪軌道17a、17bとの間に転動体20を、それぞれ複数個ずつ転動自在に設けている。尚、図示の例では、上記各転動体20として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車用のハブユニットの場合には、円すいころを使用する場合もある。又、上記各転動体20を設置した円筒状の空間の両端開口部は、それぞれシールリング21a、21bにより密閉されている。

[0005] 更に、図示の例は、駆動輪（FF車の前輪、FR車及びRR車の後輪、4WD車の全車輪）用の車輪支持用ハブユニット5である為、上記ハブ8の中心部に、スプライン孔22を形成している。そして、このスプライン孔22に、等速ジョイント用外輪23の外端面に固設したスプライン軸24を挿入している。これと共に、このスプライン軸24の先端部にナット25を螺合し、更に緊締する事により、上記ハブ本体13を、このナット25と上記等速ジョイント用外輪23との間に挟持している。

[0006] 次に、図19は、従来から知られている車輪支持用ハブユニットの第2例として、従動輪（FF車の後輪、FR車及びRR車の前輪）用のものを示している。この第2例の車輪支持用ハブユニット5''は、従動輪用である為、ハブ8''を構成するハブ本体13''の中心部にスプライン孔を設けていない。尚、図示の例では、内輪14の内端面を、上記ハブ本体13''の内端部に設けたかしめ部19により抑えている。又は、上記内輪14の内端面を、上記ハブ本体13''の内端部に螺合したナットにより抑える事もできる。この場合には、上記ハブ本体13''の内端部に、上記ナットを螺合する為の雄ねじ部を設ける。その他の部分の構造及び作用は、上述した第1例の車輪支持用ハブユニット

ト5の場合と同様である。

[0007] ところで、上述した様な各車輪支持用ハブユニット5、5''の場合、何れの構造の場合も、ハブ本体13、13''の外周面に、外端部側から、位置決め筒部16と、取付フランジ15と、外側の外輪軌道17aを設ける為の中間部26と、内輪14を外嵌固定する為の小径段部18とを形成している。この様な各部を加工する為の方法としては、熱間鍛造或いは冷間鍛造等の塑性加工の他、切削加工等が考えられる。但し、加工能率を良好にし、材料の歩留を確保して、コスト低減を図る為には、塑性加工で行なう事が好ましい。又、塑性加工のうちで熱間鍛造は、被加工物を軟らかい状態で加工できる為、成形荷重を小さく抑えられる反面、熱膨張量差等を考慮して、受型と押型との嵌合部の公差を大きくする必要がある等、加工品の形状精度及び寸法精度を確保しにくい。又、熱間鍛造の場合には、表面に脱炭層が生じる為、熱処理により表面を硬化する必要がある部分の場合には、熱間鍛造の後、上記脱炭層を除去する為の切削加工が必要になる。この切削加工による取り代は或る程度嵩む為、この切削加工により、加工能率が低下するだけでなく材料の歩留も悪化し、上記ハブ本体13、13aの加工コストが嵩む原因になる。

[0008] この為上記熱間鍛造は、上記位置決め筒部16や上記取付フランジ15の加工には利用できても、上記小径段部18の加工には、コストを考慮した場合には利用できない。この理由は、この小径段部18は、上記内輪14を適正な締め代の締め込みで外嵌固定する必要上、寸法精度が要求されると、この内輪14との嵌合面にフレッチング摩耗が発生するのを防止する為、表面に焼き入れ硬皮層を形成する為である。これらの事を考慮した場合に上記小径段部18は、冷間での塑性加工或いは切削（旋削）加工により形成する事になる。このうちの切削加工は、高精度の小径段部18を得られる反面、コストが嵩む。

[0009] これに対して、上記小径段部18の加工を、冷間鍛造の1種である抜き加工により行なう事が考えられる。この場合には、図20の(A)に示す様に、ハブ本体に加工すべき素材27を、パンチ28によりダイ29内に押し込み、同図の(B)に示す様に、この素材27の押し込み方向先端部に、小径段部18を形成する。但し、この様な抜き加工によりこの小径段部18を加工する為には、上記ダイ29内への押し込み前の外径 $D_B$ と

押し込み後の外径 $D_A$ との差 $(D_B - D_A)$ が小さい事、及び、上記ダイ $29$ のアプローチ角 $\theta$ が小さい事が必要である。何れかの条件を満たさない場合には、上記素材 $27$ を上記ダイ $29$ に押し込む事ができない。具体的には、図 $20$ の(c)に示す様に、この素材 $27$ がこのダイ $29$ 内に押し込まれず、軸方向に圧縮されてしまう。この為、従来から知られている方法のままでは、上記小径段部 $18$ を冷間鍛造により加工する事は難しい。

[0010] 尚、特許文献 $1$ ～には、位置決め筒部と、取付フランジと、中間部と、小径段部とを備えたハブの構造に関する発明が記載されている。但し、上記特許文献 $1$ ～に記載された発明は、何れも、位置決め筒部や取付フランジを容易に加工若しくは設置できる様にする為の構造に関するものであり、ハブの内端部に小径段部を、冷間鍛造により加工できる様にする技術を示唆するものではない。

特許文献 $1$ :特開 $2006-25806$ 号公報

特許文献 $2$ :特開 $2006-29160$ 号公報

特許文献 $3$ :特開 $2006-74815$ 号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0011] 本発明は、上述の様な事情に鑑みて、例えば外向フランジ及び位置決め筒部を備えたハブ本体の内端部に小径段部を、冷間鍛造により精度良く、しかも安定して加工できる製造方法を実現すべく発明したものである。

### 課題を解決するための手段

[0012] 本発明の製造方法の対象となる、車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材は、外向フランジと、位置決め筒部と、段付部とを備える。

[0013] このうち的外向フランジは、上記軌道輪部材の外周面の一部に設けられている。

[0014] 又、上記位置決め筒部は、上記外向フランジの軸方向片側に設けられている。

[0015] 更に、上記段付部は、この外向フランジに関して上記位置決め筒部と軸方向反対側部分の外周面に設けられており、この外向フランジ側の大径部及びこの外向フランジから遠い側の小径部を備える。

[0016] 上述の様な軌道輪部材を造る為に、本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットを構

成する軌道輪部材の製造方法では、先ず、この軌道輪部材を造る為の、少なくとも上記段付部の大径部の外径に一致する外径を有する円筒面部を備えた金属製素材を用意する。尚、これら両外径は、必ずしも完全に一致する必要はない。加工に伴う僅かな変形を考慮して、実質的に一致すれば良い事は、勿論である。

[0017] そして、上記金属製素材を加温する事なく、すなわち冷間のまま、上記円筒面部のうちで上記外向フランジと反対側の面である先端面を、上記小径部の外径に一致する内径を有する受側パンチに突き当てる。同時に、上記円筒面部の外周面の少なくとも一部を、上記外向フランジに向けた弾力を付与された状態で、この円筒面部の軸方向に変位可能に支持されたフローティングダイの内周面により支承する。次いで、上記円筒面部の外周面の少なくとも一部をこのフローティングダイの内周面により支承した状態で、上記金属製素材のうちで上記受側パンチに突き当てられた面と反対側の面である基端面を押し側パンチにより、この受側パンチに向け押圧する。そして、上記円筒面部の一部をこの受側パンチ内に押し込み、上記小径部を冷間塑性加工により形成する。

[0018] 尚、本発明の特徴は、上述の様に、段付部を構成する小径部の加工を、低コストで精度良く行なうべく、この小径部の加工を、フローティングダイを使用して冷間鍛造加工により行なう点にある。本発明を実施する場合に、上記小径部を加工する作業と、前記外向フランジ及び位置決め筒部を形成する作業との前後は問わない。又、これら外向フランジ及び位置決め筒部の加工方法も特に問わない。

[0019] 例えば、金属製素材として、予め外向フランジ及び位置決め筒部を鍛造加工により形成した中間素材を使用する事ができる。この場合には、押し側パンチによりこの中間素材の円筒面部の一部を受側パンチ内に押し込む作業を、上記外向フランジ及び位置決め筒部の表面を、この円筒面部の外周面を抑え付けているフローティングダイとは別体で、このフローティングダイと共に軸方向に移動する第二のフローティングダイにより抑え付けた状態で行なう。

[0020] 或いは、金属製素材として、未だ外向フランジ及び位置決め筒部を形成していない、少なくとも軸方向の一部が円柱状の素材を使用する事もできる。この場合には、この素材の一部外周面をフローティングダイにより抑えつつ小径部を加工して中間素

材とした後、この中間素材の残部外周面に上記外向フランジ及び位置決め筒部を形成する。

[0021] 又、本発明を実施する場合に、例えば、外向フランジの厚さ寸法を仕上げる為のフランジ仕上工程を備える事もできる。このフランジ仕上工程では、上記外向フランジに、この外向フランジの基部を含む部分を軸方向に圧縮して塑性変形させる据え込み加工を施す事により、この外向フランジの厚さ寸法を縮める。

[0022] 或いは、位置決め筒部の外径を仕上げる為の筒部仕上工程を備える事もできる。この筒部仕上工程では、仕上げ後の値よりも大きな外径を有する素筒部に冷間で扱き加工を施す事により、この素筒部の外径を縮めて、上記位置決め筒部とする。又は、仕上げ後の値より小さくした素筒部の内径を拡げる事もできる。

### 発明の効果

[0023] 上述の様に構成する本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法によれば、例えば、外向フランジ及び位置決め筒部を備えたハブの内端部に、小径段部の様な小径部を、冷間鍛造により精度良く、しかも安定して加工できる。

[0024] 即ち、この小径部を冷間鍛造により加工する為、型及び被加工物(金属製素材)の熱膨張差等に基づく寸法誤差を極く小さく抑えて、寸法精度を良好にできる。又、被加工物である金属製素材の外周面をフローティングダイにより抑えた状態で、この金属製素材を押し側パンチにより受側パンチに押し込むので、この金属製素材が、前述の図20の(C)に示す様に、径方向外力に変形する事がない。この為、この金属製素材の外径と上記小径部の外径との差が大きかったり(断面積の減少率が大きかったり)、この小径部と残りの部分とを連続させる段差部の傾斜が急である様な場合(段差部が軸心に対し直角若しくは直角に近い場合)にも、上記小径部の加工を安定して行なえる。

[0025] 又、本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法によれば、上記小径部の加工を、上記外向フランジ及び位置決め筒部の加工との前後を問わずに行なえる。この為、加工量が多くなるこれら外向フランジ及び位置決め筒部の加工を、上記小径部の加工に先立って、予め熱間鍛造により行なっておく事も



できる。或いは、鍛造加工の一種である据え込み加工を複数回に分けて行なう事により、冷間で上記外向フランジ及び位置決め筒部を形成しておく事もできる。又、やはり鍛造加工の一種である側方押し出し加工を行なう事により、冷間で上記外向フランジを形成しておく事もできる。更には、上記据え込み加工と側方押し出し加工とを組み合わせ、上記外向フランジ及び位置決め筒部を形成しておく事もできる。何れの方法によっても、これら外向フランジ及び位置決め筒部の加工を、容易に、しかも亀裂等の損傷を生じる可能性を極く少なく抑えて、歩留り良く行なえる。

[0026] 但し、上記外向フランジ及び位置決め筒部の加工は、上記小径部の加工後に行なう事もできる。この場合に於ける、上記外向フランジ及び位置決め筒部の加工は、上述の様な冷間鍛造加工により行なう。何れにしても、各部の加工の順序を自由に設定できる為、各加工時に、加工装置内の荷重バランスを良好にできて、加工精度の確保と加工装置の耐久性確保とを図る面で有利になる。

[0027] 又、外向フランジの厚さ寸法を据え込み加工により適正值にする為のフランジ仕上工程を、或いは、位置決め筒部の内外径を扱き加工により適正值にする為の筒部仕上工程を備えれば、低コストで、上記外向フランジ及び位置決め筒部の形状精度及び寸法精度を良好にできる。即ち、上記据え込み加工或いは扱き加工によれば、形状精度及び寸法精度を良好にする為に一般的に行なわれている旋削加工による場合よりも、加工サイクルを短くすると共に材料の歩留りを良好にする等により、仕上加工に要するコストの低減を図れる。又、加工硬化により、加工部分の強度（硬度）を向上させる事もできる。

#### 図面の簡単な説明

[0028] [図1] 図1は本発明の実施の形態の第1例を示す断面図である。

[図2] 図2は同第2例を示す断面図である。

[図3] 図3は軌道輪部材の全加工工程の第1例を順番に示す断面図及び端面図である。

[図4] 図4は側方押し出し加工の実施状況の1例を示す断面図である。

[図5] 図5は軌道輪部材の全加工工程の第2例を順番に示す断面図及び端面図である。

[図6] 図6は据え込み加工の実施状況の1例を示す断面図である。

[図7] 図7は軌道輪部材の全加工工程の第3例を順番に示す断面図及び端面図である。

[図8] 図8は同第4例を順番に示す断面図及び端面図である。

[図9] 図9は同第5例を順番に示す断面図及び端面図である。

[図10] 図10は同第6例を順番に示す断面図及び端面図である。

[図11] 図11は同第7例を順番に示す断面図及び端面図である。

[図12] 図12は同第8例を順番に示す断面図及び端面図である。

[図13] 図13は軌道輪部材の仕上工程の第1例を説明する為の断面図及び端面図である。

[図14] 図14は同第2例を説明する為の断面図及び端面図である。

[図15] 図15は同第3例を説明する為の断面図及び端面図である。

[図16] 図16は同第4例を説明する為の断面図及び端面図である。

[図17] 図17は同第5例を説明する為の断面図である。

[図18] 図18は駆動輪用の車輪支持用ハブユニットの1例を、ナックルに組み付けた状態で示す断面図である。

[図19] 図19は従動輪用の車輪支持用ハブユニットの1例を示す断面図である。

[図20] 図20は扱き加工によりハブを形成する状態に就いて示す断面図である。

## 符号の説明

- [0029]
- 1 ホイール
  - 2 ロータ
  - 3 ナックル
  - 4 支持孔
  - 5、5a 車輪支持用ハブユニット
  - 6 外輪
  - 7 ボルト
  - 8、8a ハブ
  - 9 スタッド

- 10 ナット
- 11a、11b 外輪軌道
- 12 結合フランジ
- 13、13a ハブ本体
- 14、14a 内輪
- 15、15a、15b、15c 取付フランジ
- 16 位置決め筒部
- 17a、17b 内輪軌道
- 18 小径段部
- 19 かしめ部
- 20 転動体
- 21a、21b シールリング
- 22 スプライン孔
- 23 等速ジョイント用外輪
- 24 スプライン軸
- 25 ナット
- 26 中間部
- 27 素材
- 28 パンチ
- 29 ダイ
- 31 段差面
- 32 基台
- 33 保持筒
- 34、34a 抑え板
- 35、35a 中心孔
- 36、36a 下側パンチ
- 37 下側ダイ
- 38 弾性部材

- 39 中心孔
- 4 Q、4 Qa 中間素材
- 41 下側凹部
- 42 取付板
- 43 上側ダイ
- 44 中心孔
- 45 上側凹部
- 46 上側パンチ
- 47 外径側パンチ
- 48 内径側パンチ
- 49、49a 円筒面部
- 50 マンドレル
- 51 中心孔
- 52、52a 素材
- 53 第一中間素材
- 54 第二中間素材
- 55 第三中間素材
- 56 押型
- 57 受型
- 58 素取付フランジ
- 59 押型
- 60 受型
- 61、61a、61b、61c 予備中間素材
- 62 素筒部

### 発明を実施するための最良の形態

[0030] [実施の形態の第1例]

図1は、本発明の実施の形態の第1例を示している。本例は、前述の図19に示した様な従動輪用の車輪支持用転がり軸受ユニットを構成するハブ本体(軌道輪部材)1

3aを製造する事を意図したものである。尚、上記図1中、右半部は加工開始直前の状態を、左半部は加工終了直後の状態を、それぞれ示している。先ず、製造装置に就いて説明する。

[0031] プレス加工機のテーブル(図示省略)の上面に固定する基台32の上面に、保持筒33を固定している。又、この保持筒33の下端部内側に抑え板34を固定し、この抑え板34の中心孔35の内側に、受側パンチに相当する、円筒状の下側パンチ36の下端部を支持固定している。又、上記保持筒33の上部内側に、フローティングダイに相当する、厚肉円筒状の下側ダイ37を、上記保持筒33の軸方向の変位(昇降)を可能に保持している。そして、この下側ダイ37の下面と上記抑え板34の上面との間に、圧縮コイルばね、ゴムの如きエラストマー等の弾性部材38を挟持して、上記下側ダイ37に、上方に向かう弾力を付与している。上記下側パンチ36の上部はこの下側ダイ37の中心孔39に、密に、且つ、軸方向の変位を可能な状態で挿入している。又、この下側ダイ37の上面で上記中心孔39の周囲部分に、中間素材40の外周面に形成した、外向フランジに相当する取付フランジ15の片半部(使用状態で内半部)を嵌合自在な、下側凹部41を形成している。尚、上記下側ダイ37に上方に向く弾力を付与する為には、上記弾性部材38による他、ガス圧或いは油圧を利用しても良い。

[0032] 一方、上記基台32の上方に設けた、プレス加工機のラム(図示省略)の下面に取り付け固定する取付板42の下面に、第二のフローティングダイに相当する上側ダイ43を支持固定している。この上側ダイ43には、上記中間素材40の上端部(使用状態で外端部)に設けた位置決め筒部16を密に内嵌できる中心孔44を形成している。又、上記上側ダイ43の下面でこの中心孔44の周囲部分には、上記取付フランジ15の他半部(使用状態で外半部)を嵌合自在な、上側凹部45を形成している。更に、上記上側ダイ43の内側に、押し側パンチに相当する上側パンチ46を固定している。この上側パンチ46は、円筒状の外径側パンチ47と、円柱状の内径側パンチ48とから成る。そして、このうちの外径側パンチ47の先端面(下端面)により、上記位置決め筒部16の先端面(使用状態で外端面)を、上記内径側パンチ48の先端面(下端面)により、上記中間素材40の軸方向端面(使用状態で外端面)のうちで上記位置決め筒部16に囲まれた部分を、同時に押圧する様に、上記外径側、内径側両パンチ47、48

の先端部(下端部)の形状及び寸法を、上記中間素材40の上端部(使用状態で外端部)の形状及び寸法との関係で規制している。

[0033] 更に、他の各部の寸法を、次の様に規制している。まず、上記取付フランジ15の他半部を上記上側凹部45に嵌合した状態で、上記上側パンチ46の先端面(下端面)が、上記位置決め筒部16の先端面(使用状態で外端面)に突き当たる様に、各部の寸法を規制している。又、上記下側ダイ37の上面と上記上側ダイ43の下面とを突き合わせた状態で、上記下側凹部41と上記上側凹部45との間に上記取付フランジ15が密に収まる様に、これら両凹部41、45の形状及び寸法を規制している。又、上記下側ダイ37の中心孔39の内径は、上記中間素材40の軸方向中間部に存在する円筒面部49(加工後に中間部26及び小径段部18となる)の外径に、押し込み可能な微小隙間分を除き、実質的に一致している。更に、前記下側パンチ36の内径は、加工すべき小径段部18の外径に、塑性加工時に生じる材料及びこの下側パンチ36のスプリングバック分を考慮した上で、実質的に一致している。更に、各部の軸方向寸法に関しても、上記中間素材40(図1の右半部)及びハブ本体13a(同左半部)の軸方向寸法に合わせて、適切に規制している。

[0034] 次に、上述の様な構成を有する製造装置により、上記中間素材40を上記ハブ本体13aに加工する工程に就いて説明する。まず、この中間素材40を、図1の右半部に示す様に、上記下側ダイ37と上記上側ダイ43との間にセットする。上記中間素材40は、予め上記取付フランジ15及び前記位置決め筒部16を、上半部(使用状態で外半部)に熱間鍛造加工により形成したもので、下半部(使用状態で内半部)が、加工すべき円筒面部49である。この様な中間素材40を上記下側ダイ37の内側に、プレス加工機のラムと共に上記上側ダイ43及び上記上側パンチ46を上昇させた状態で、上記円筒面部49の側から挿入する。この挿入作業により、上記取付フランジ15の片半部が上記下側凹部41に嵌合すると共に、上記円筒面部49の先端面外径寄り部分が上記下側パンチ36の上端面に突き当たる。この状態で、上記中間素材40のセット作業(加工作業の準備)が完了する。

[0035] そこで、それ迄上昇していた上記ラムを下降させ、まず、図1の右半部に示す様に、上記下側ダイ37の上面外径寄り部分と、前記上側ダイ43の下面外径寄り部分とを

突き合わせる。次いで、上記ラムを更に下降させ、前記上側パンチ46により上記中間素材40を、上記下側パンチ36に向け、強く押圧する。この結果、この中間素材40の下半部に存在する上記円筒面部49の先端部(下端部)が、塑性変形しつつ上記下側パンチ36内に押し込まれ、図1の左半部に示す様に、前記小径段部18が形成される。その後、上記ラムを再び上昇させて、この小径段部18を形成された上記ハブ本体13aを取り出す。この小径段部18の表面を焼き入れ硬化<sup>1c</sup>する等の必要な仕上げ加工を施してから、上記ハブ本体13aと他の部材とを組み合わせ、前述の図19に示す様な、従動輪用の車輪支持用転がり軸受ユニットとする。尚、上記製造装置には、加工後の上記ハブ本体13aを上記下側ダイ37から押し出す為のカウンターパンチを設ける事が好ましい。プレス加工の分野でカウンターパンチは周知であるから、図示並びに詳しい説明は省略する。

[0036] 上述の様にして上記ハブ本体13aを造れば、予め熱間鍛造加工により前記取付フランジ15及び位置決め筒部16を形成した中間素材40の内端部に上記小径段部18を、冷間鍛造により精度良く、しかも安定して加工できる。

[0037] 即ち、上記小径段部18を、上記中間素材40を加熱せずに常温のまま塑性変形させる、冷間鍛造により加工する為、この中間素材40及び前記下側パンチ36の熱膨張差等に基づく寸法誤差を極く小心く抑えて、寸法精度を良好にできる。又、被加工物である上記中間素材40(加工後の上記ハブ本体13a)の外周面を、上記取付フランジ15と上記位置決め筒部16と上記円筒面部49とを含み、フローティングダイである上記下側ダイ37及び上記上側ダイ43により抑えた状態で加工を行なうので、上記中間素材40(加工後の上記ハブ本体13a)が、前述の図200(C)に示す様に、径方向外力に変形する事がない。この為、上記円筒面部49と上記小径段部18との外径差が大きく、しかも、この小径段部18とこの円筒面部49のうちの残り部分(中間部26)とを連続させる段差面の傾斜が急であっても、この小径段部18の加工を安定して行なえる。

[0038] 尚、本例の様には、上記取付フランジ15と上記位置決め筒部16との一方又は双方を予め(熱間鍛造によるか冷間鍛造によるかを問わず)形成した後、上記小径段部18の加工を行なう場合に、この小径段部18の加工の容易<sup>1c</sup>を図る為に、上記中間素

材40を焼鈍（中間焼鈍）する事が考えられる。このような中間焼鈍を行なうと、予め形成しておいた上記取付フランジ15と上記位置決め筒部16との一方又は双方の強度が不足する事も考えられる。そこで、この中間焼鈍を行なう場合には、上記取付フランジ15と上記位置決め筒部16との一方又は双方を、完成後の大きさよりも少し大きく形成しておき、中間焼鈍後（ $\mathcal{A}$ 記小径段部18の加工との前後は問わない）に冷間で完成後の大きさまで塑性加工すれば、加工硬<sup>16</sup>により、上記取付フランジ15と上記位置決め筒部16との一方又は双方の強度を、必要な値にまで高くできる。

[0039] この様な、加工硬<sup>16</sup>により上記取付フランジ15と上記位置決め筒部16との一方又は双方の強度を確保する方法としては、取付フランジ15に関しては、例えば、この取付フランジ15の厚さ寸法を（適正值よりも大きな寸法から縮めて）適正值にする為のフランジ仕上工程を備える。より具体的には、このフランジ仕上工程で上記取付フランジ15に、この取付フランジ15の基部（径方向内端部）を含む部分を軸方向に圧縮して塑性変形させる据え込み加工を施す。そして、上記取付フランジ15の厚さ寸法を上記適正值にすると同時に、少なくともこの取付フランジ15の基部の強度を、必要とする値にまで高くする。

[0040] 又、上記位置決め筒部16に関しては、例えば、この位置決め筒部16の内外径を（内径に関しては適正值よりも小さな寸法から拡げ、外径に関しては適正值よりも大きな寸法から縮めて）適正值にする為の筒部仕上工程を備える。より具体的には、この筒部仕上工程で上記位置決め筒部16に、上記適正值よりも大きな外径と同じく小さな内径とを有する素筒部に冷間で扱き加工を施す。そして、この素筒部の内外径を適正值すると共に強度を向上させて、上記位置決め筒部16とする。

[0041] [実施の形態の第2例]

図2は、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例は、前述の図18に示した様な駆動輪用の車輪支持用転がり軸受ユニットを構成するハブ本体（軌道輪部材）13を製造する事を意図したものである。この為に本例の場合には、製造装置を構成する抑え板34aの中心孔35aに、円柱状のマンドレル50の基端部（下端部）を支持固定し、この抑え板34aの上面でこのマンドレル50の周囲に、円筒状の下側パンチ36aの基端部（下端部）を、このマンドレル50と同心に固定している。又、その外周面に



小径段部18を形成すべき中間素材40aは、中心孔51を有する円筒状としている。尚、この中心孔51は、未だ単なる円孔とする（雌スプラインは後から加工する）事が、加工後の上記ハブ本体13の取り出しを容易にする面からは好ましい。但し、仮に既に雌スプラインが形成されている場合には、上記マンドレル50の外周面に、この雌スプラインと係合する雄スプラインを形成する事が、加工に伴ってこの雌スプラインが変形するのを防止する面からは好ましい。

[0042] 上述の様な製造装置を使用して、上記中間素材40aを上記ハブ本体13に加工する作業は、この中間素材40aの中心孔51に上記マンドレル50を挿入する以外、上述した第1例と同様にして行なう。本例の場合には、このマンドレル50により、上記中間素材40aを上記ハブ本体13に加工する過程で、この中間素材40aの円筒面部49aが内径側に変形する事を防止する。その他の構成及び作用は、上述した第1例の場合と同様であるから、重複する説明は省略する。

[0043] [軌道輪部材の全加工工程に就いて]

前述した通り、本発明を実施する場合に、小径段部18を加工する作業と、取付フランジ15及び位置決め筒部16を形成する作業との前後は問わない。又、これら取付フランジ15及び位置決め筒部16の加工方法も特に問わない。そこで、軌道輪部材である、従動輪用のハブ本体13aの全加工工程と、上記取付フランジ15及び位置決め筒部16の加工方法との具体例の幾つかに就いて、以下に説明する。尚、駆動輪用のハブ13本体に就いても、小径段部18の加工時に上述したマンドレル50を使用する点以外、従動輪用とほぼ同様に実施できる。

[0044] [全工程の第1例]

図3の(A)に示した円柱状の素材52に前方押し出し加工を施して、同図の(B)に示す様な、段付の第一中間素材53を得る。そして、この第一中間素材53を、金属製素材として、本発明の製造方法、即ち、フローティングダイを使用した冷間鍛造加工（押し出し加工）を実施し、同図の(C)に示す様な第二中間素材54とする。次いでこの第二中間素材54に、軸方向外側のアンギュラ型の内輪軌道17a（図19参照）を設ける為の段差部等を形成する段付加工を施して、同図の(D)に示す様な第三中間素材55とする。更に、この第三中間素材55に側方押し出し加工及び上記内輪軌道17

a を形成する加工を施して、同図の(E) に示す様なハブ本体1<sub>3a</sub>とする。

[00<sub>5</sub>] 上記側方押し出し加工は、例えば特願<sub>2</sub> 00-298585号に開示されている方法により行なう。即ち、図<sub>4</sub> に示す様に、上記第三中間素材<sub>5<sub>5</sub></sub> を押型<sub>5<sub>6</sub></sub> と受型<sub>5<sub>7</sub></sub> との間で軸方向に押圧しつつ、金属材料を径方向外力に逃がし(フローさせて)、取付フランジ<sub>1<sub>5</sub></sub> 及び位置決め筒部<sub>1<sub>6</sub></sub> を形成する。上記図<sub>4</sub> 中の右半部は加工開始直前の状態を、同じく左半部は加工終了直後の状態を、それぞれ示している。尚、側方押し出し加工の詳細に就いては、上記特願<sub>2</sub> 00-298585号に詳しく記載されており、本発明の要旨とも関係しない為、詳しい説明は省略する。

[00<sub>6</sub>] [全工程の第<sub>2</sub>例]

図<sub>5</sub> の(A) に示した円柱状の素材<sub>5<sub>2</sub></sub> に前方押し出し加工を施して、同図の(B) に示す様な、段付の第一中間素材<sub>5<sub>3</sub></sub> を得る。そして、この第一中間素材<sub>5<sub>3</sub></sub> を、金属製素材として、本発明の製造方法、即ち、フローティングダイを使用した冷間鍛造加工(押し出し加工)を実施し、同図の(C) に示す様な第二中間素材<sub>5<sub>4</sub></sub> とする。次いでこの第二中間素材<sub>5<sub>4</sub></sub> に、同図の(D)→(E)→(F)→(G) に示す様に、複数段の据え込み加工を施して、各段の中間素材とした後、素取付フランジ<sub>5<sub>8</sub></sub> の外周縁部の余肉をトリミングにより除去して、同図の(H) に示す様なハブ本体1<sub>3a</sub>とする。

[00<sub>7</sub>] 上記各段の据え込み加工は、例えば特願<sub>2</sub> 00-335534号に開示されている方法により行なう。即ち、図<sub>5</sub> のうちの、ほぼ(F)→(G)の工程に対応する図<sub>6</sub> に示す様に、上記各段の中間素材を押型<sub>5<sub>9</sub></sub> と受型<sub>6<sub>0</sub></sub> との間で軸方向に押圧しつつ、金属材料を径方向外力に逃がし(フローさせて)、取付フランジ<sub>1<sub>5</sub></sub> 及び位置決め筒部<sub>1<sub>6</sub></sub> を形成する。尚、上記各段の据え込み加工の詳細に就いては、上記特願<sub>2</sub> 00-335534号に詳しく記載されており、本発明の要旨とも関係しない為、詳しい説明は省略する。

[00<sub>8</sub>] [全工程の第<sub>3</sub>例]

図<sub>7</sub> の(A) に示した円柱状の素材<sub>5<sub>2a</sub></sub> に、何れも熱間鍛造加工の一種である頭部据え込み加工{同図の(B)}、頭部後方押し出し加工{同図の(C)}、据え込み加工を順次施して、同図の(D) に示す様な予備中間素材<sub>6<sub>1</sub></sub> を得る。そして、この予備中間素材<sub>6<sub>1</sub></sub> を、金属製素材として、本発明の製造方法、即ち、フローティングダイを使用

した冷間鍛造加工(押し出し加工)を実施し、同図の(E)に示した中間素材40を得る。この中間素材40も、金属製素材であり、前述の実施の形態の第1例の中間素材40に相当する。この中間素材40に、前述の図1に示した実施の形態の第1例の如き、フローティングダイを使用した冷間鍛造加工(押し出し加工)を施して、同図の(F)に示す様なハブ本体13とする。即ち、本例の場合には、本発明の製造方法を、前後2回実施する。

[0049] [全工程の第4例]

図8の(A)に示した円柱状の素材52に、何れも熱間鍛造加工の一種である複数段階の据え込み加工を順次施して、同図の(E)に示す様な予備中間素材61aを得る。そして、この予備中間素材61aを、金属製素材として、本発明の製造方法を実施し、同図の(F)に示した中間素材40を得る。この中間素材40も、金属製素材であり、前述の実施の形態の第1例の中間素材40に相当する。この中間素材40に、前述の図1に示した実施の形態の第1例の如き、フローティングダイを使用した冷間鍛造加工(押し出し加工)加工を施して、同図の(G)に示す様なハブ本体13aとする。即ち、本例の場合も、本発明の製造方法を、前後2回実施する。

[0050] [全工程の第5例]

図9の(A)に示した円柱状の素材52に、何れも冷間鍛造加工の一種である側方押し出し加工{同図の(B)}、据え込み加工{同図の(C)}を順次施して、同図の(C)に示す様な予備中間素材61bを得る。そして、この予備中間素材61bを、金属製素材として、本発明の製造方法を実施し、同図の(D)に示した中間素材40を得る。この中間素材40も、金属製素材であり、前述の実施の形態の第1例の中間素材40に相当する。この中間素材40に、前述の図1に示した実施の形態の第1例の如き、フローティングダイを使用した冷間鍛造加工(押し出し加工)加工を施して、同図の(E)に示す様なハブ本体13aとする。即ち、本例の場合も、本発明の製造方法を、前後2回実施する。

[0051] [全工程の第6例]

図10の(A)に示した円柱状の素材52に、何れも冷間鍛造加工の一種である前方押し出し加工{同図の(B)}、側方押し出し加工{同図の(C)}、据え込み加工{同図

の(D)}を順次施して、同図の(D)に示す様な中間素材40を得る。そして、この中間素材40を、金属製素材として、本発明の製造方法を実施し、同図の(E)に示す様なハブ本体13aとする。

[0052] [全工程の第7例]

図皿の(A)に示した円柱状の素材52に、同図の(B)→(C)→(D)→(E)に示す様に、何れも冷間鍛造加工の一種である複数段の据え込み加工を施して、同図の(E)に示す様な予備中間素材61cを得る。そして、この予備中間素材61cを、金属製素材として、本発明の製造方法を実施し、同図の(F)に示した中間素材40を得る。この中間素材40も、金属製素材であり、前述の実施の形態の第1例の中間素材40に相当する。そこで、この中間素材40に、前述の図1に示した実施の形態の第1例の如き、フローティングダイを使用した冷間鍛造加工(押し出し加工)加工を施して、同図の(G)に示す様なハブ本体13aとする。即ち、本例の場合も、本発明の製造方法を、前後2回実施する。

[0053] [全工程の第8例]

図12の(A)に示した円柱状の素材52に冷間鍛造加工の一種である前方押し出し加工を施して、同図の(B)に示す様な、段付の第一中間素材53とした後、この第一中間素材53に同図の(C)→(D)→(E)→(F)に示す様に、何れも冷間鍛造加工の一種である複数段の据え込み加工を施して、同図の(F)に示す様な中間素材40を得る。この中間素材40は、金属製素材であり、前述の実施の形態の第1例の中間素材40に相当する。この中間素材40に、前述の図1に示した実施の形態の第1例の如き、フローティングダイを使用した冷間鍛造加工(押し出し加工)加工を施して、同図の(G)に示す様なハブ本体13aとする。

[0054] [軌道輪部材の仕上工程に就いて]

前述した通り、中間素材を焼鈍(中間焼鈍)した場合には、取付フランジ15と位置決め筒部16との一方又は双方を、完成後の大きさよりも少し大きく形成しておき、中間焼鈍後に冷間で完成後の大きさまで塑性加工し、加工硬化により、上記取付フランジ15と上記位置決め筒部16との一方又は双方の強度を、必要な値にまで高くする事が考えられる。この様な目的で行なう仕上加工工程の具体例の幾つかに就いて

、以下に説明する。

[0055] [仕上工程の第1例]

図13の(A)に示す様な、厚さ $T_1$ なる円形の取付フランジ15を得る為、同図の(B)に示す様に、この取付フランジ15の基端部(内径側端部)の厚さ $T_3$ を、同図の(C)に示した、完成後の基端部の厚さ $T_2$ よりも大きき $(T_1 \equiv T_2 < T_3)$ しておく。そして、上記中間焼鈍後、据え込み加工により上記取付フランジ15の基端部(同図の(B)の上段に示す図の斜格子部)を軸方向に押圧して、この基端部の厚さ寸法を $T_2$ に迄縮め、この取付フランジ15の基端部の寸法精度を確保すると同時に、この基端部の強度を向上させる。

[0056] [仕上工程の第2例]

図14の(A)に示す様な、厚さ $T_1$ なる放射状の取付フランジ15aを得る為、同図の(B)に示す様に、この取付フランジ15aの基端部(内径側端部)の厚さ $T_3$ を、同図の(C)に示した、完成後の基端部の厚さ $T_2$ よりも大きき $(T_1 \equiv T_2 < T_3)$ しておく。そして、上記中間焼鈍後、据え込み加工により上記取付フランジ15aの基端部(同図の(B)の上段に示す図の斜格子部)を軸方向に押圧して、この基端部の厚さ寸法を $T_2$ に迄縮め、この取付フランジ15aの基端部の寸法精度を確保すると同時に、この基端部の強度を向上させる。

[0057] [仕上工程の第3例]

図15の(A)に示す様な、基準となる部分の厚さが $T_1$ で、外周縁部に厚さ寸法が小さくなった部分が存在する取付フランジ15bを得る為、同図の(B)に示す様に、この取付フランジ15bの基端部(内径側端部)の厚さ $T_3$ を、同図の(C)に示した、完成後の基端部の厚さ $T_2$ よりも大きき $(T_1 \equiv T_2 < T_3)$ しておく。そして、上記中間焼鈍後、据え込み加工により上記取付フランジ15bの基端部(同図の(B)の上段に示す図の斜格子部)を軸方向に押圧して、この基端部の厚さ寸法を $T_2$ に迄縮め、この取付フランジ15bの基端部の寸法精度を確保すると同時に、この基端部の強度を向上させる。

[0058] [仕上工程の第4例]

図16の(A)に示す様な、基準となる部分の厚さが $T_1$ 、 $t_1$ で、厚さ寸法が互いに異

なる部分が存在し、且つ、この基準となる部分の厚さ $T_1$ 、 $t_1$ なる部分が円周方向に不連続である（円周方向に関して交互に存在する）取付フランジ15cを得る為、同図の(B)に示す様に、この取付フランジ15cの基端部（内径側端部）の厚さ $T_3$ 、 $t_3$ を、同図の(C)に示した、完成後の基端部の厚さ $T_2$ 、 $t_2$ よりも大きき $(T_1 \equiv T_2 < T_3, t_1 \equiv t_2 < t_3)$ しておく。そして、上記中間焼鈍後、据え込み加工により上記取付フランジ15cの基端部（同図の(B)の上段に示す図の斜格子部）を軸方向に押圧して、この基端部の厚さ寸法を $T_2$ 、 $t_2$ に迄縮め、この取付フランジ15cの基端部の寸法精度を確保すると同時に、この基端部の強度を向上させる。

[0059] [仕上工程の第5例]

図17の(A)に示す様な、外径が $D_1$ なる位置決め筒部16の外径を適正值にする為、同図の(B)に示す様に、この適正值 $D_1$ よりも大きな外径 $D_2$ を有する素筒部62に冷間で扱き加工を施す事により、この素筒部62の外径を $D_3$  ( $=D_1$ )迄縮めて、同図の(C)に示す様な、外径を適正值とした上記位置決め筒部16とする。この様にして得られた位置決め筒部16は、外径 $D_3$  ( $=D_1$ )が適正值であると同時に、加工硬<sup>化</sup>により十分な強度を得られる。尚、図示の例では、上記位置決め筒部16の先端部の外径を、上記適正值 $D_3$  ( $=D_1$ )よりも小さな、 $D_4$ なる値として、この位置決め筒部16の先端部の強度をより一層向上させると共に、この位置決め筒部に、ホイール等を外嵌し易くしている。

産業上の<sup>実</sup>用可能性

[0060] 本発明により、外向フランジと、位置決め筒部と、段付部とを備える、車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材（車輪支持用ハブユニットのハブ）を、低コストで精度よく製造できる。

## 請求の範囲

- [1] 外周面の一部に設けられた外向フランジと、この外向フランジの軸方向片側に設けられた位置決め筒部と、この外向フランジに関してこの位置決め筒部と軸方向反対側部分の外周面に設けられた、この外向フランジ側の大径部及びこの外向フランジから遠い側の小径部を備えた段付部とを備え、車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法であって、この軌道輪部材を造る為の、少なくとも上記段付部の大径部の外径に一致する外径を有する円筒面部を備えた金属製素材を用意し、この金属製素材を加温する事なく、この円筒面部のうちで上記外向フランジと反対側の面である先端面を、上記小径部の外径に一致する内径を有する受側パンチに突き当てると共に、上記円筒面部の外周面の少なくとも一部を、上記外向フランジに向けた弾力を付与された状態でこの円筒面部の軸方向に変位可能に支持されたフローティングダイの内周面により支承した状態で、上記金属製素材のうちで上記受側パンチに突き当てられた面と反対側の面である基端面を、押し側パンチによりこの受側パンチに向け押圧して、上記円筒面部の一部をこの受側パンチ内に押し込み、上記小径部を冷間塑性加工により形成する車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法。
- [2] 金属製素材が、予め外向フランジ及び位置決め筒部を鍛造加工により形成した中間素材であり、押し側パンチによりこの中間素材の円筒面部の一部を受側パンチ内に押し込む作業を、上記外向フランジ及び位置決め筒部の表面を、この円筒面部の外周面を抑え付けているフローティングダイとは別体で、このフローティングダイと共に軸方向に移動する第二のフローティングダイにより抑え付けた状態で行なう、請求項1に記載した車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法。
- [3] 金属製素材が、未だ外向フランジ及び位置決め筒部を形成していない、少なくとも軸方向の一部が円柱状の素材であり、この素材の一部外周面をフローティングダイにより抑えつつ小径部を加工して中間素材とした後、この中間素材の残部外周面に上記外向フランジ及び位置決め筒部を形成する、請求項1に記載した車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法。
- [4] 外向フランジの厚さ寸法を仕上げる為のフランジ仕上工程を備え、このフランジ仕

上工程でこの外向フランジに、この外向フランジの基部を含む部分を軸方向に圧縮して塑性変形させる据え込み加工を施す事により、この外向フランジの厚さ寸法を縮める、請求項1～3のうちの何れか1項に記載した車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法。

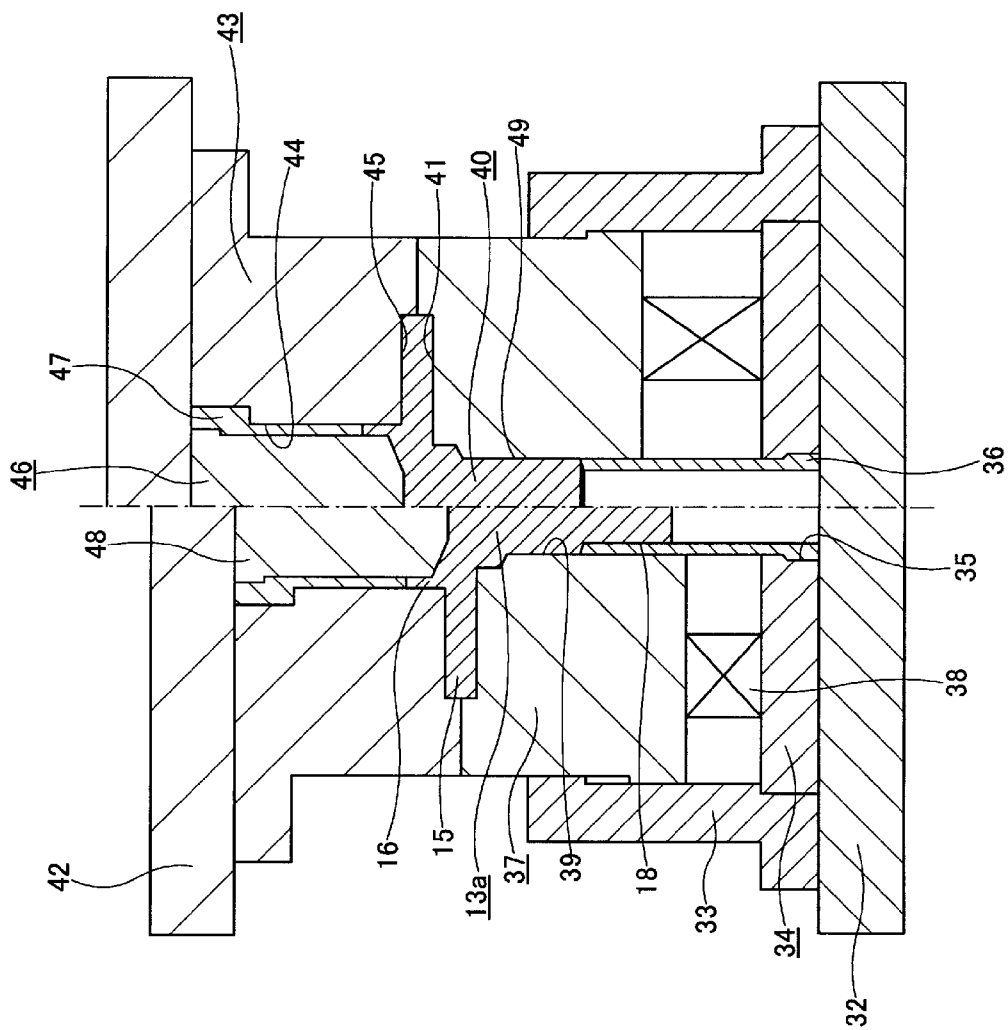
[5] 位置決め筒部の外径を仕上げる為の筒部仕上工程を備え、この筒部仕上工程では、仕上げ後の値よりも大きな外径を有する素筒部に冷間で扱き加工を施す事により、この素筒部の外径を締めて、上記位置決め筒部とする、請求項1～4のうちの何れか1項に記載した車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法。

[6] 位置決め筒部の内径を仕上げる為の筒部仕上工程を備え、この筒部仕上工程では、仕上げ後の値よりも小さな内径を有する素筒部に冷間で扱き加工を施す事により、この素筒部の内径を拡げて、上記位置決め筒部とする、請求項1～5のうちの何れか1項に記載した車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法。

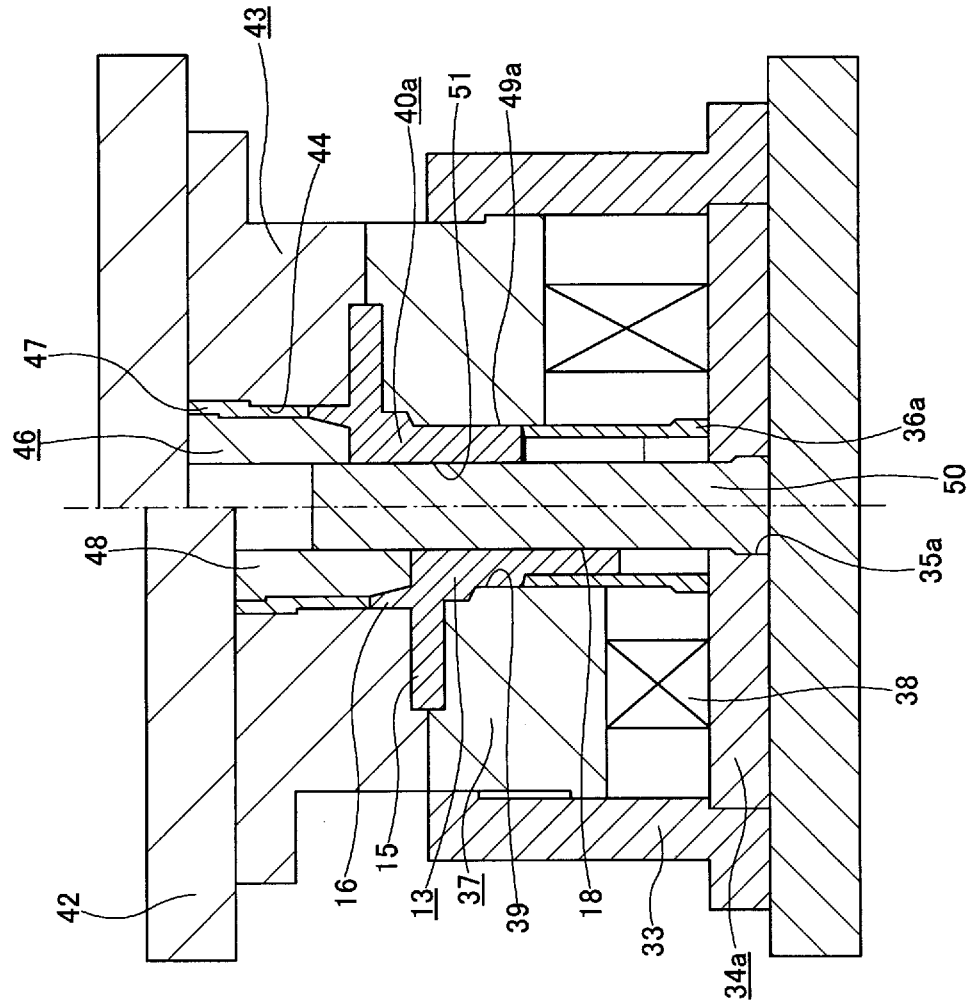
。



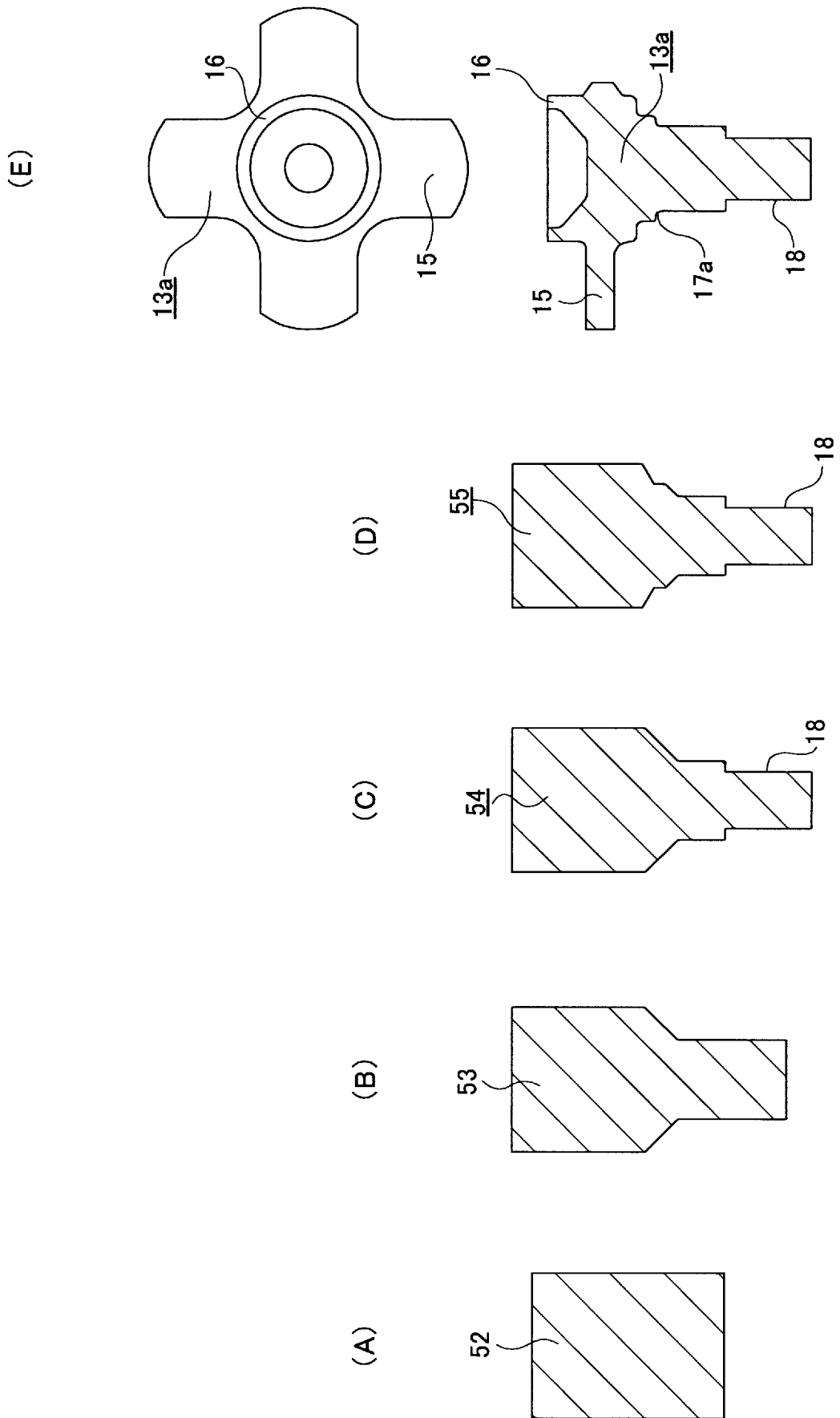
[図1]



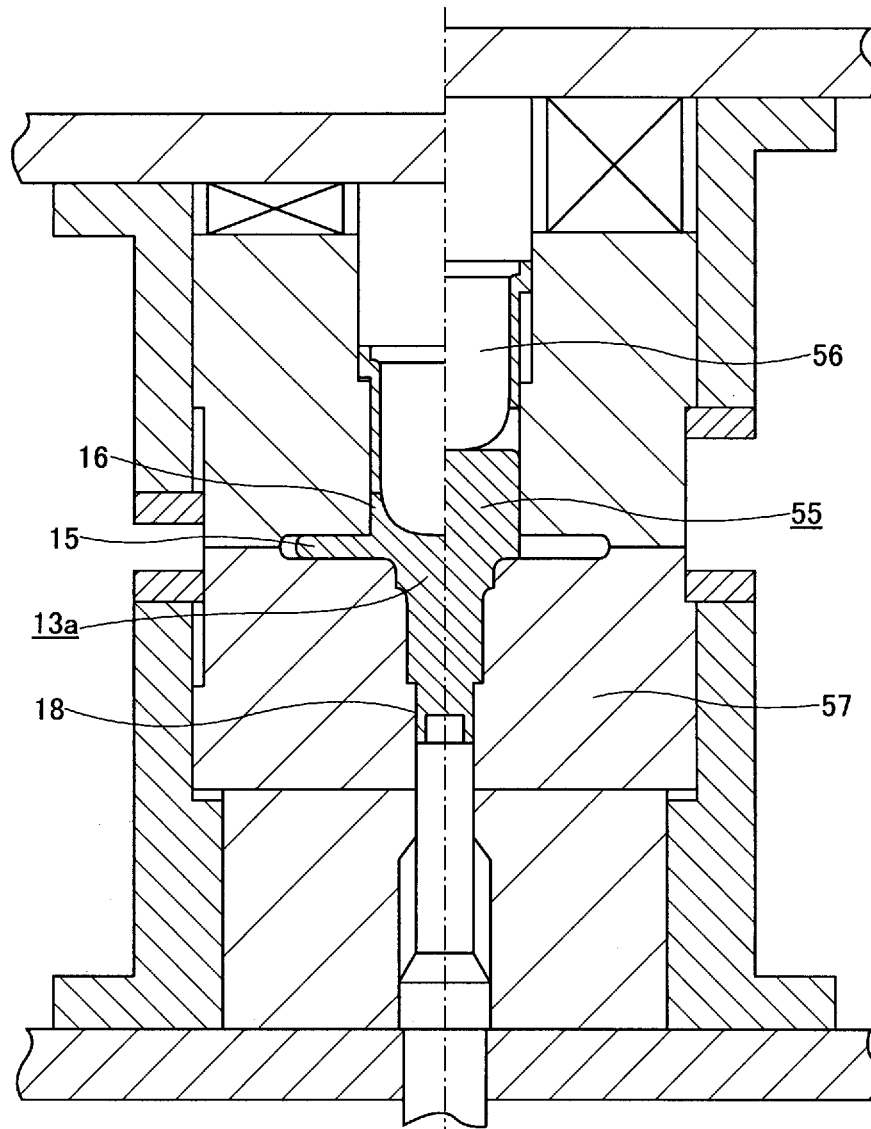
[図2]



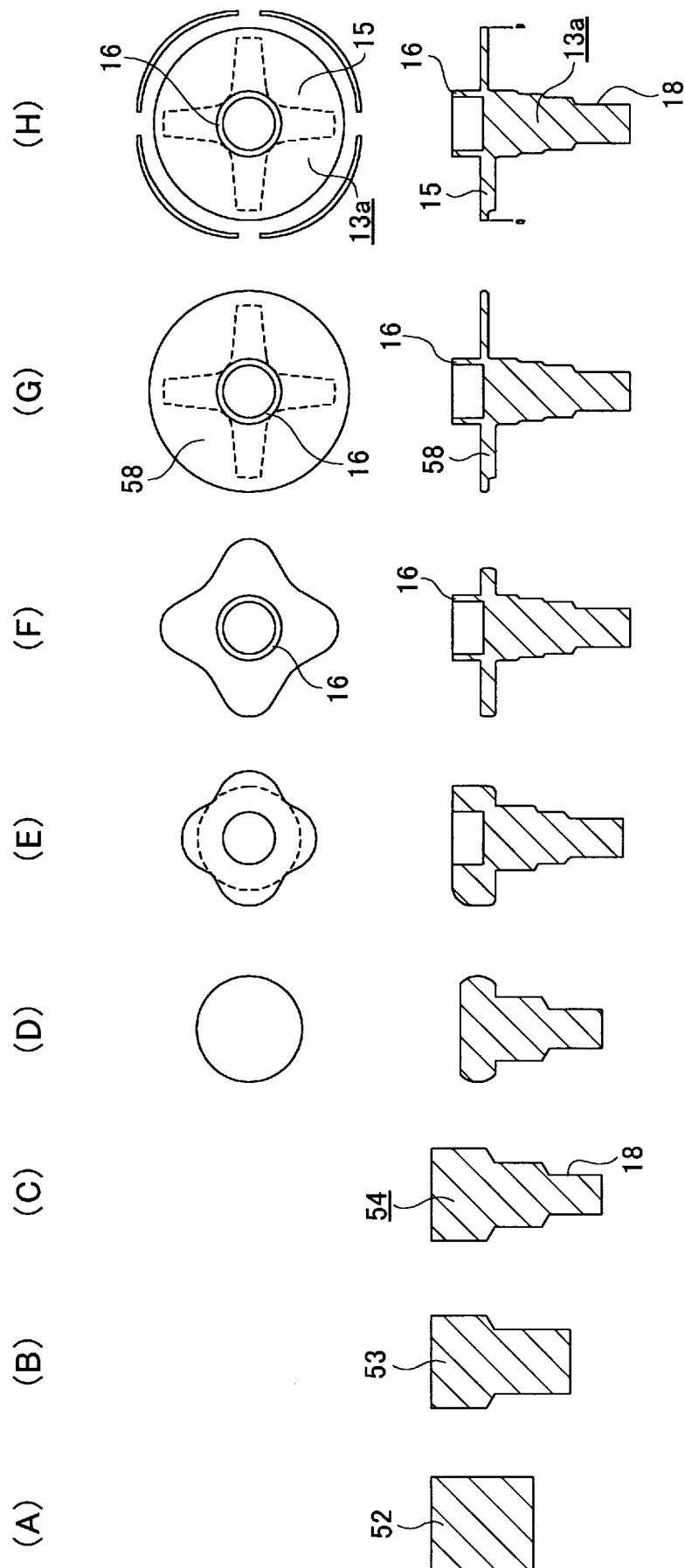
[図3]



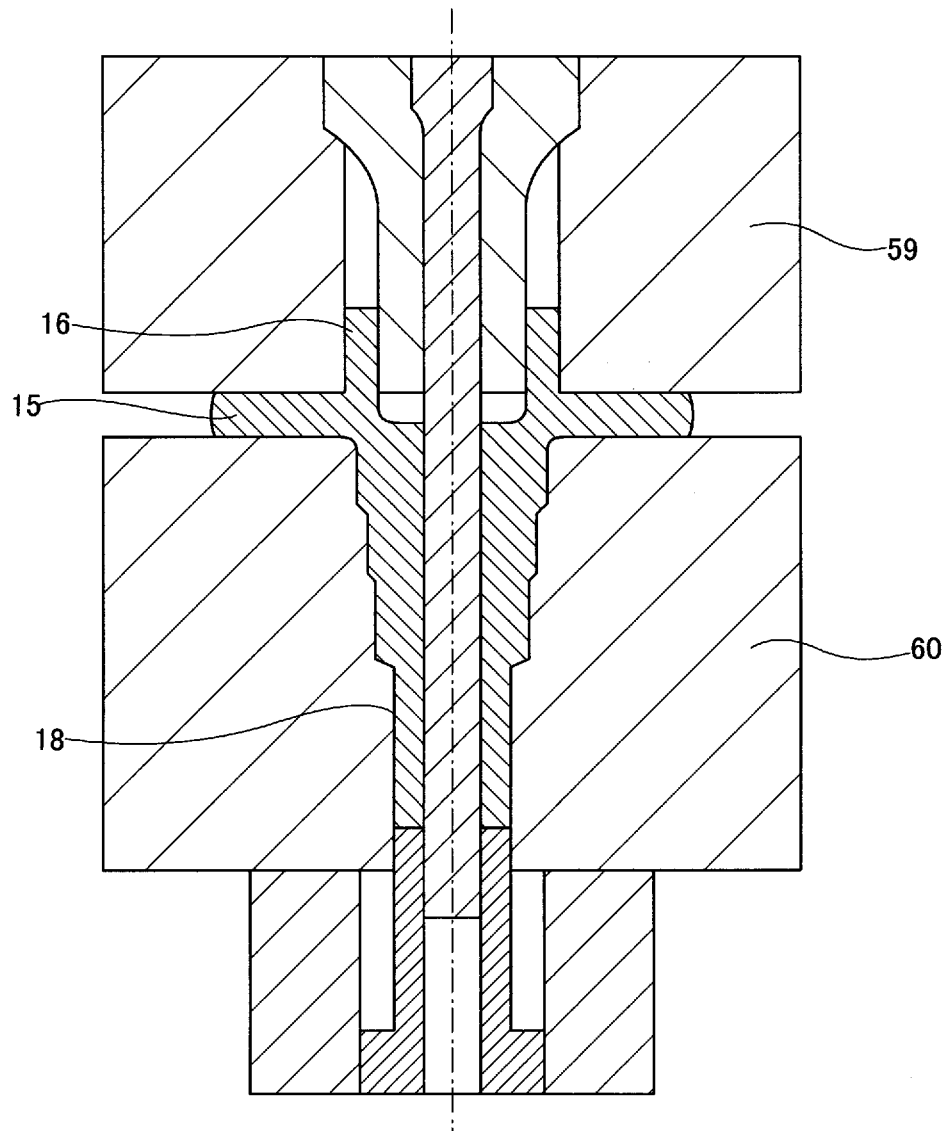
[図4]



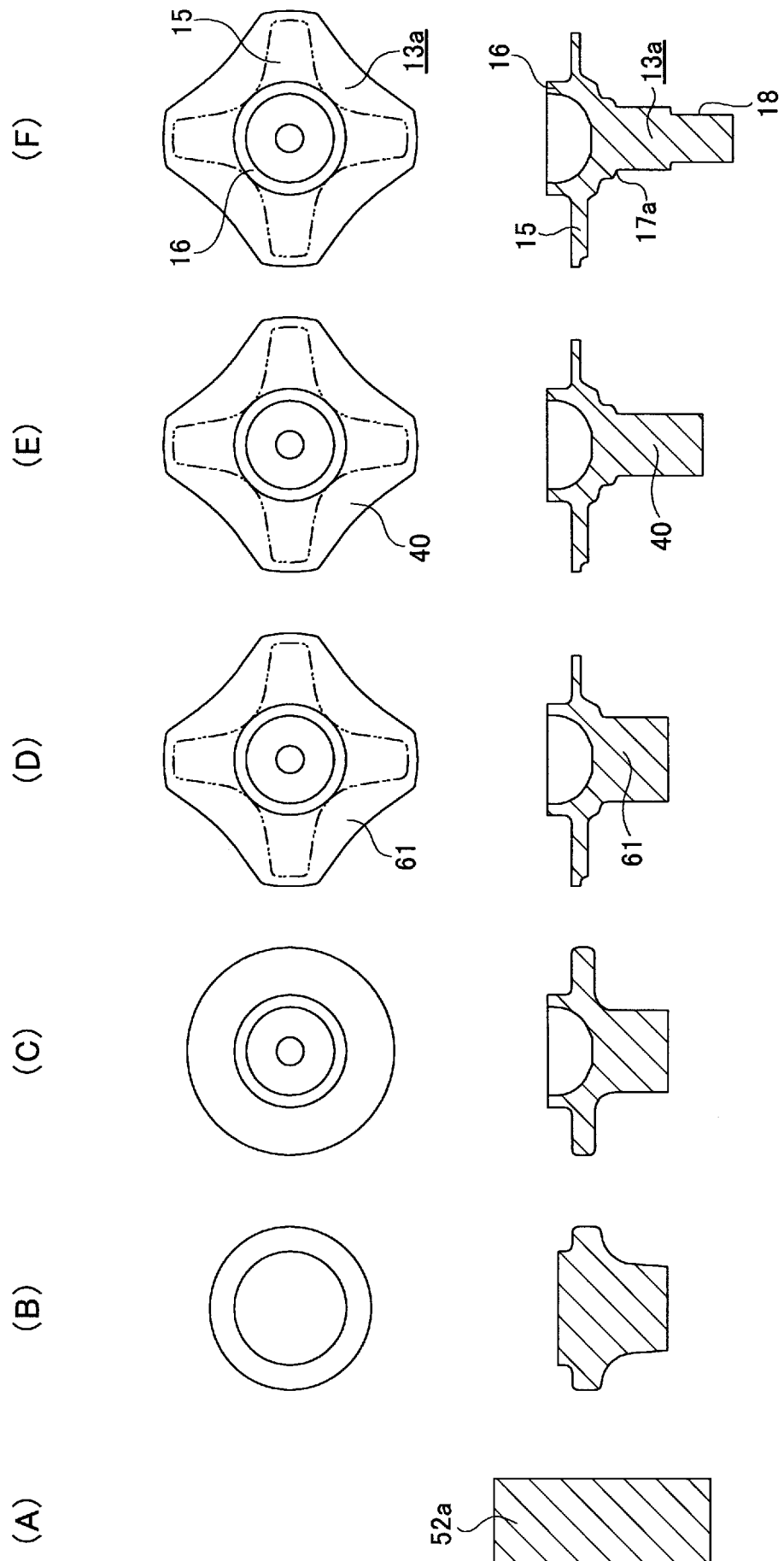
[図5]



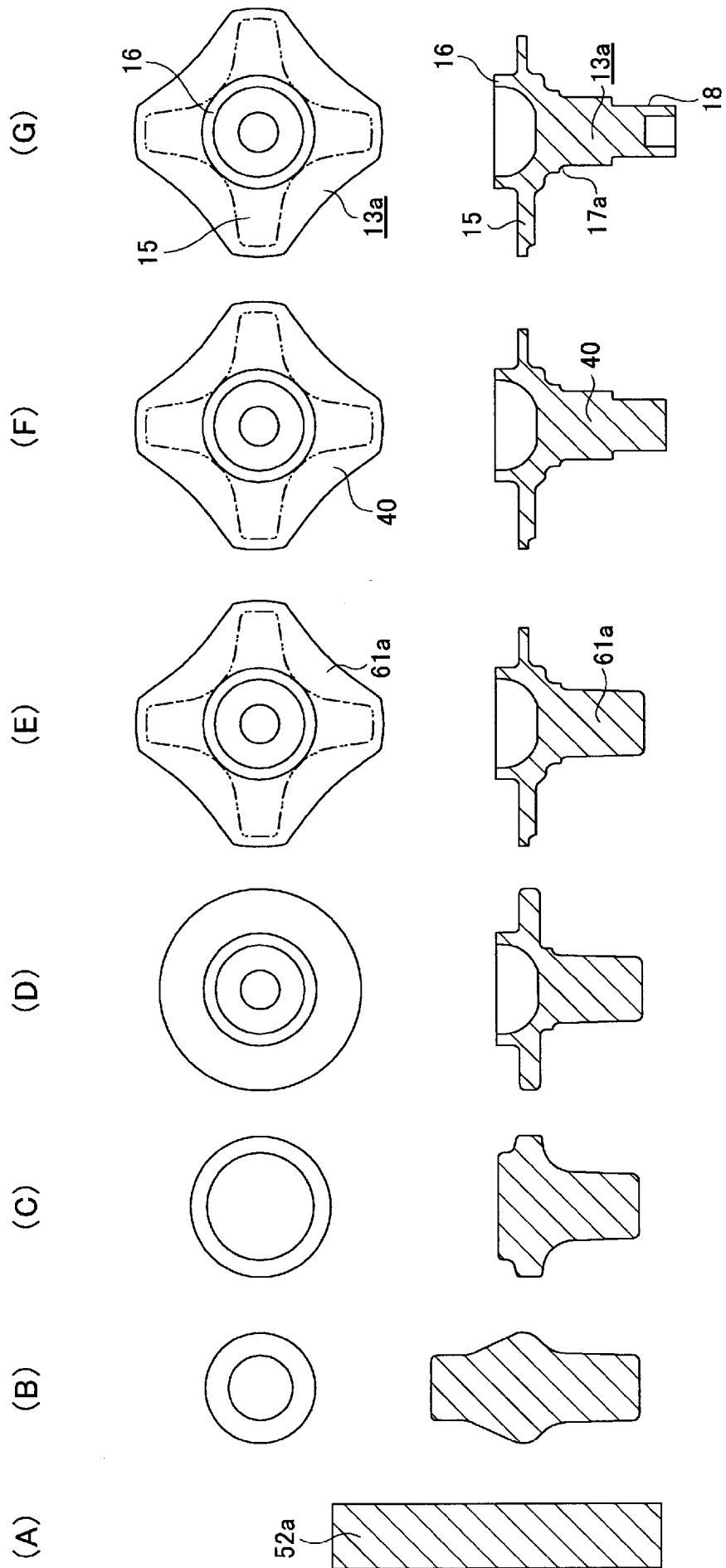
[図6]



[図7]

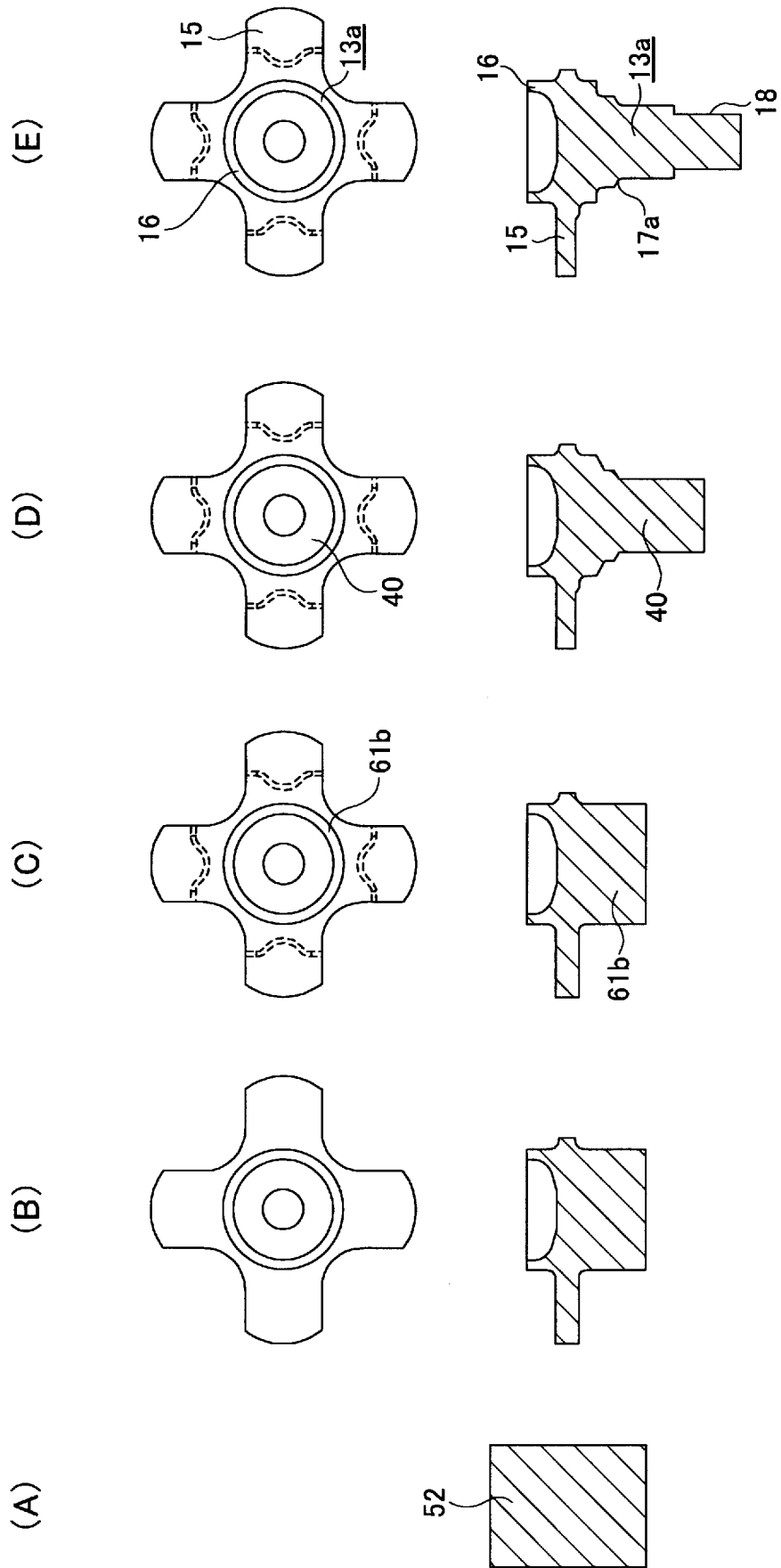


[図8]

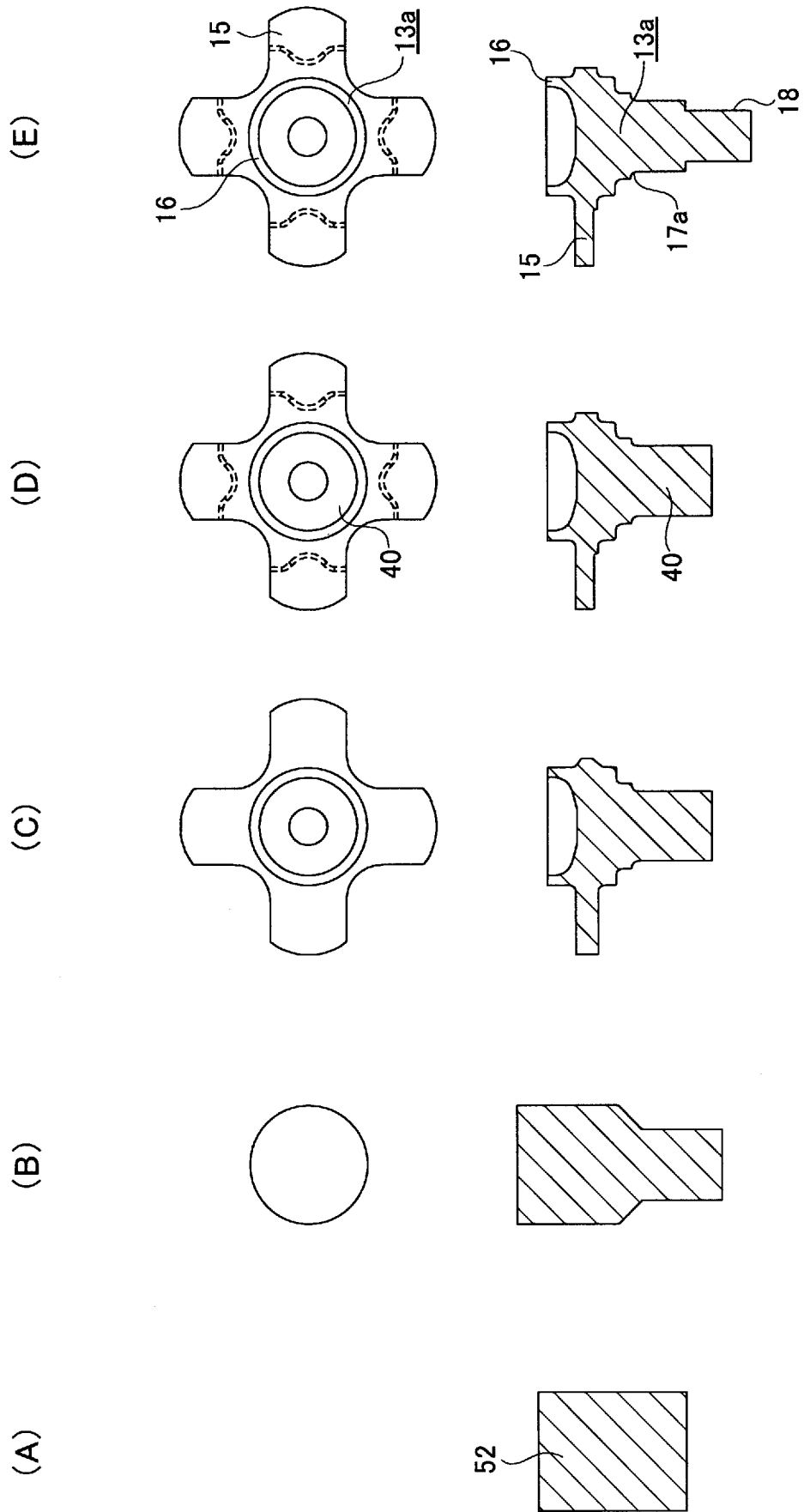




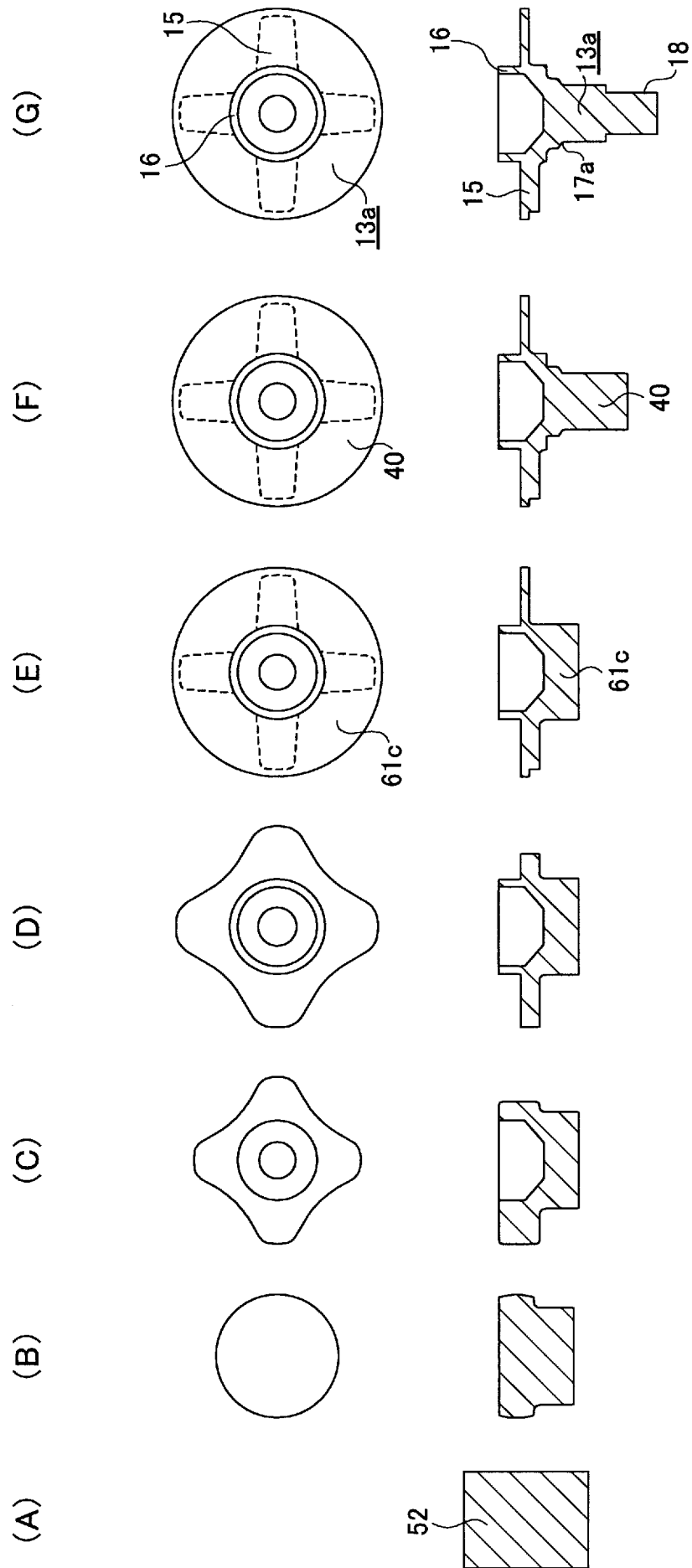
[図9]



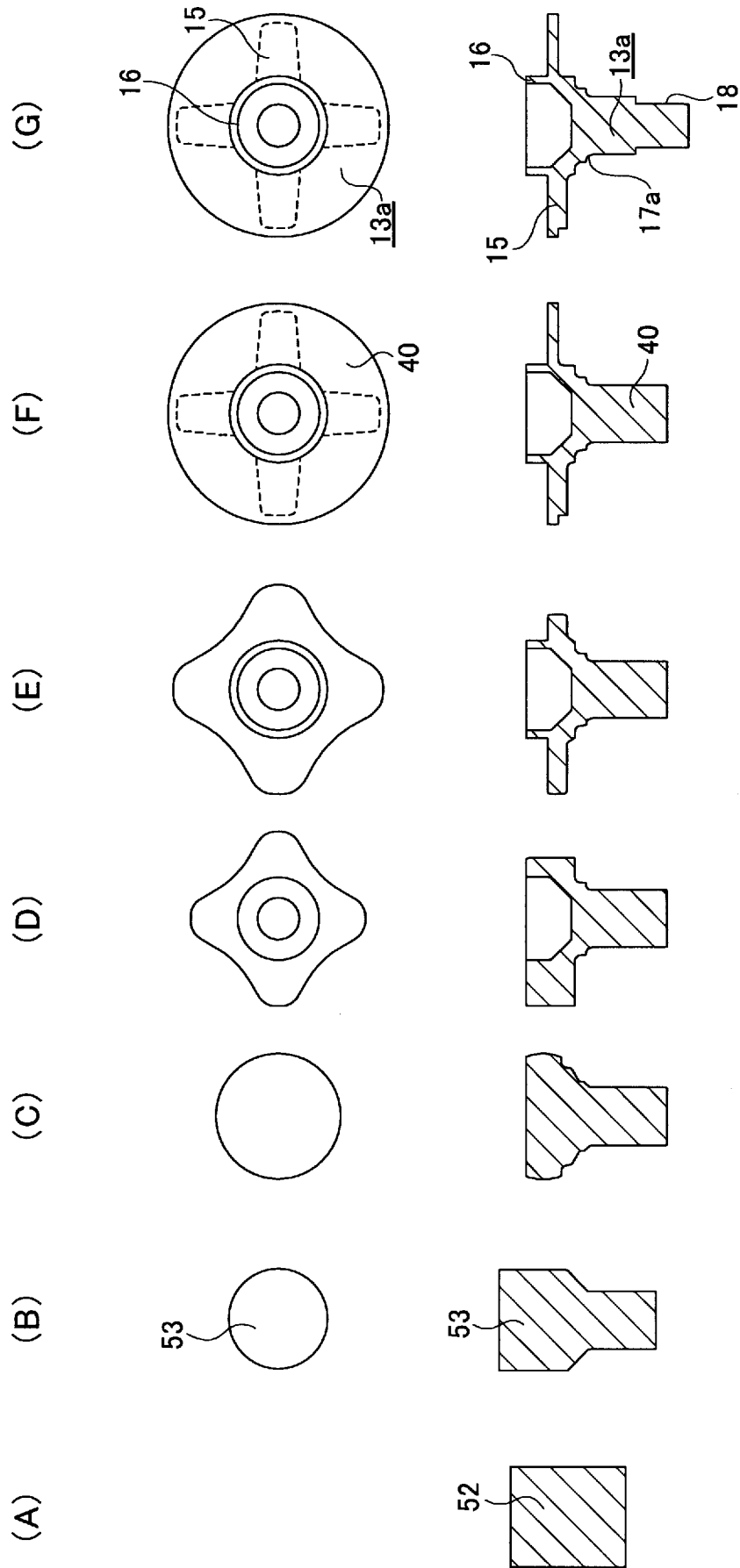
[図10]



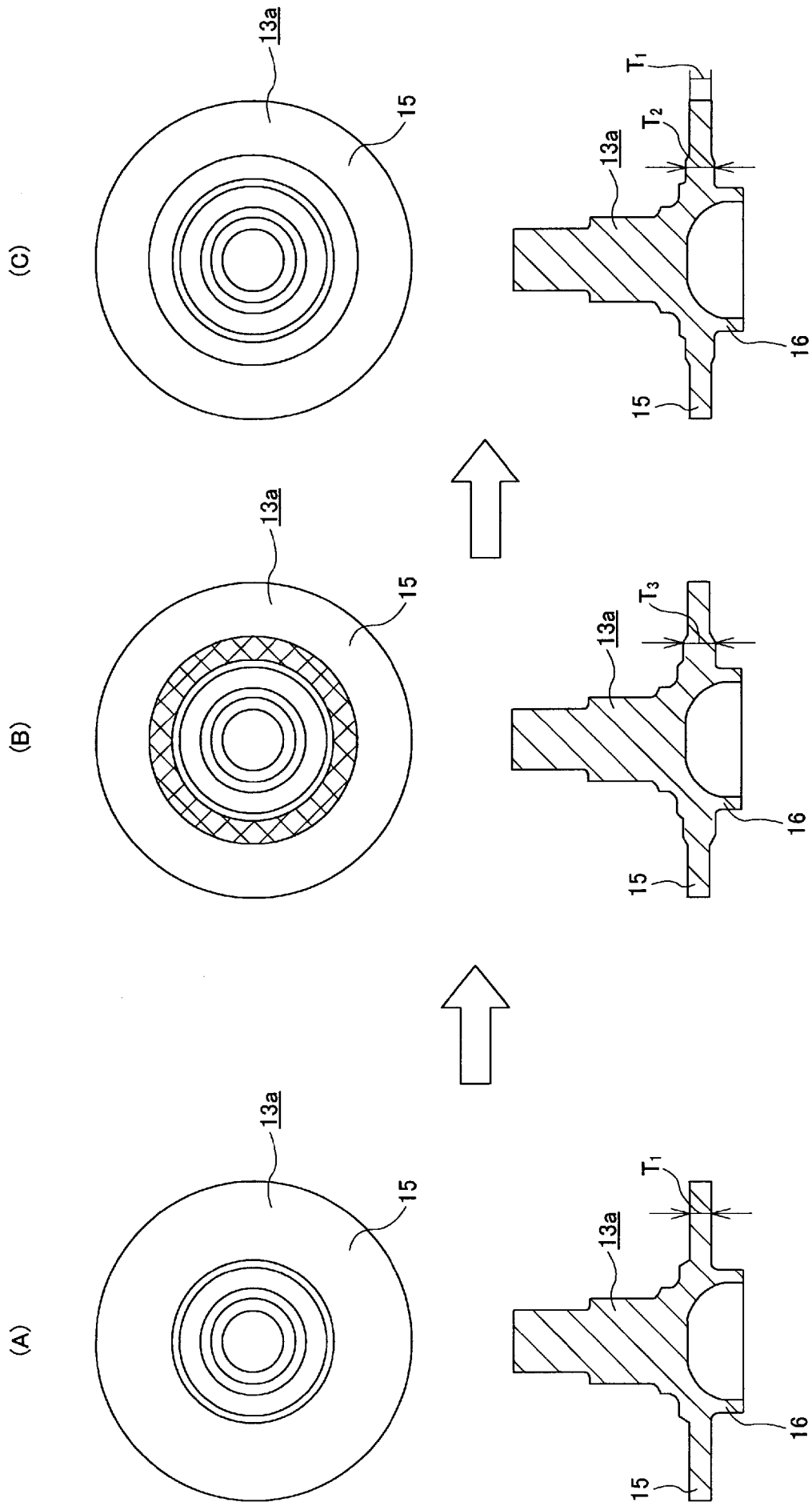
[図11]



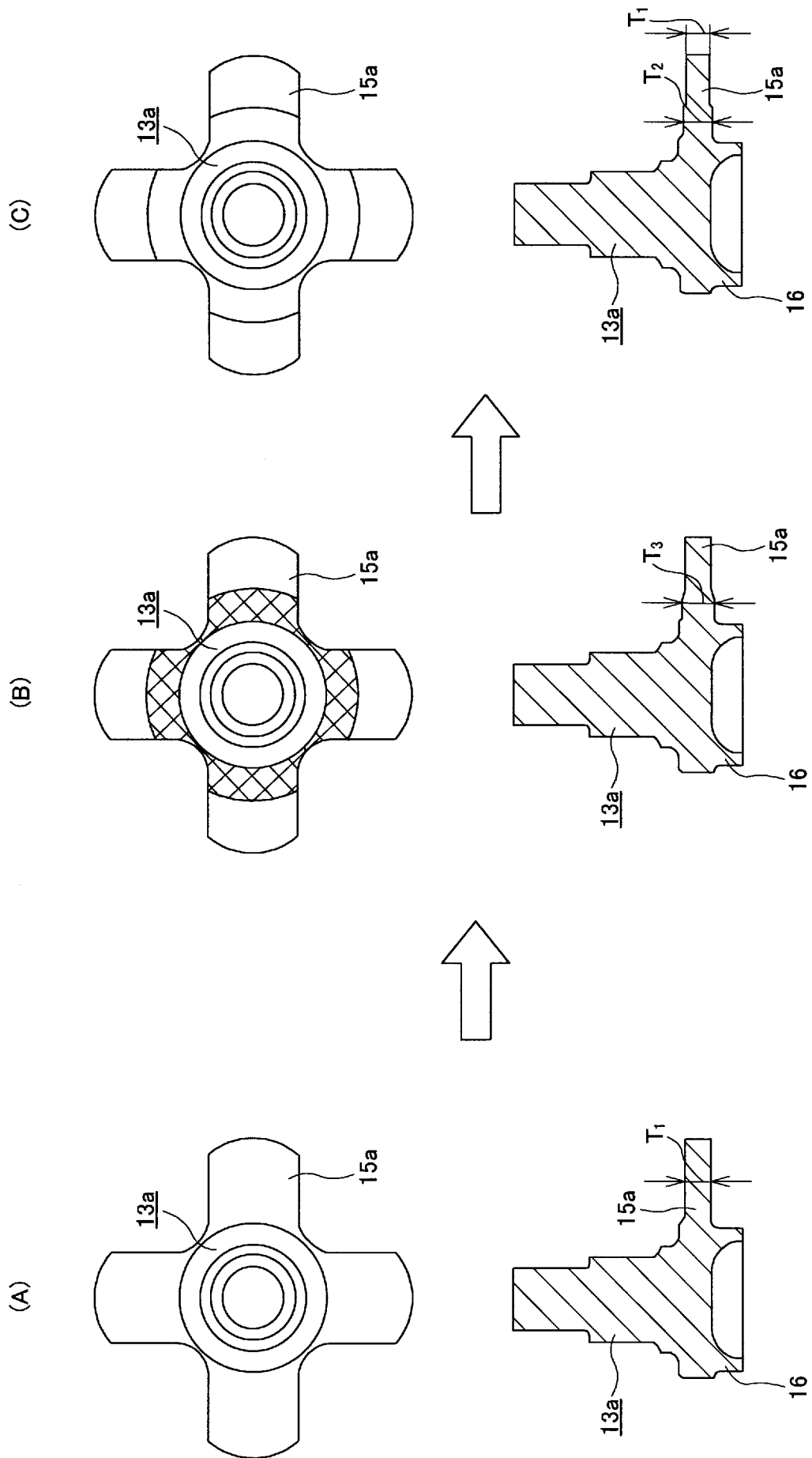
[図12]



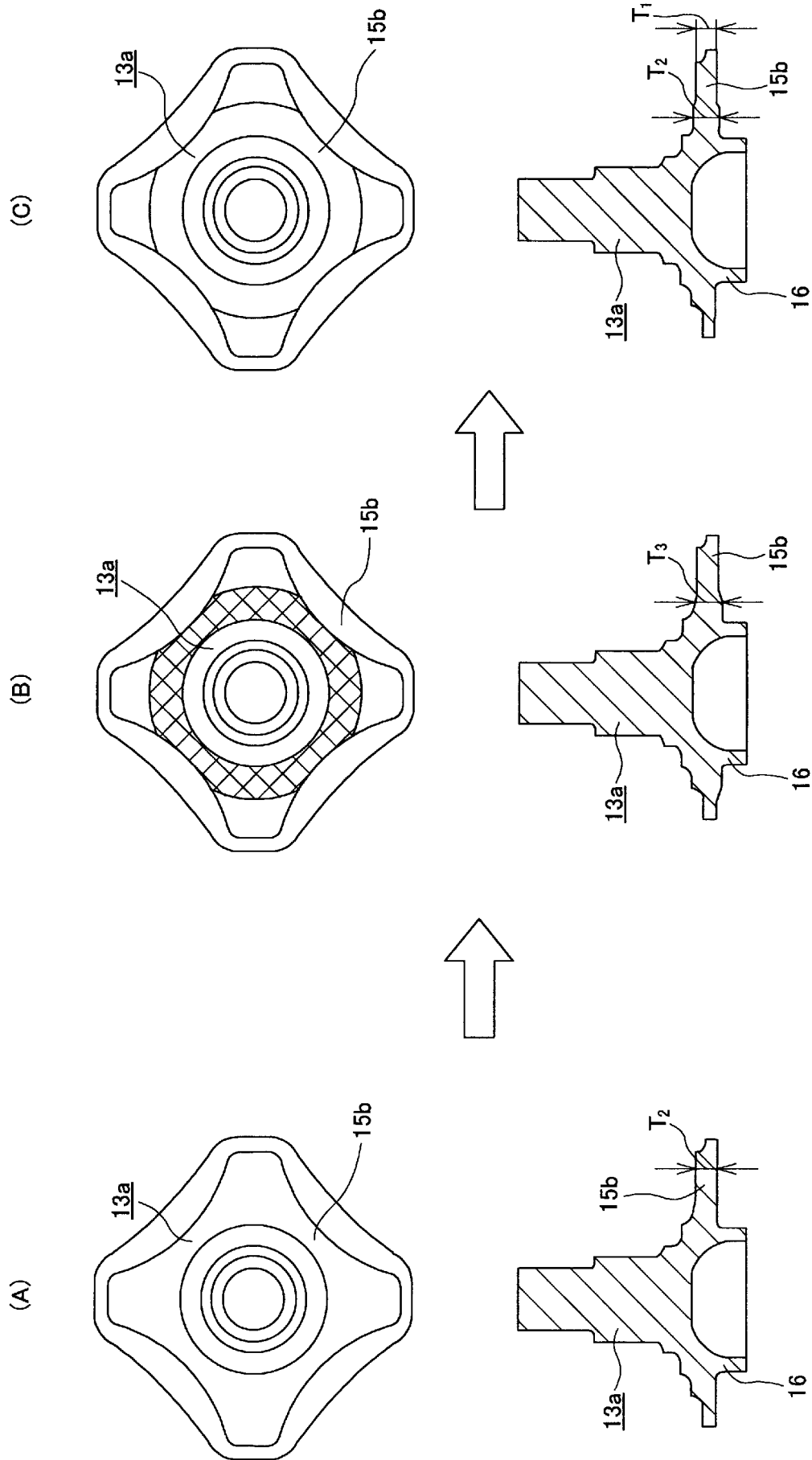
[図13]



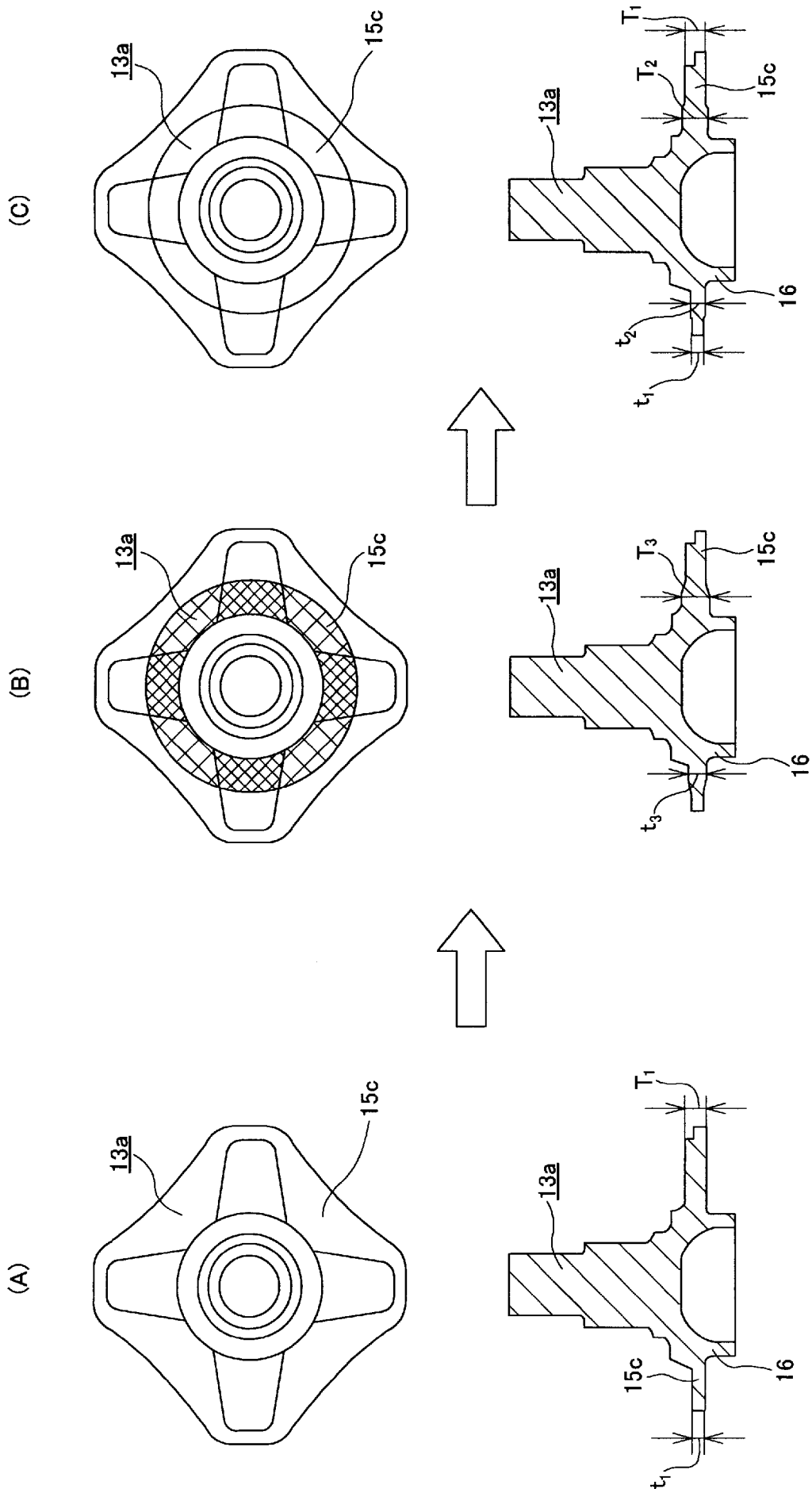
[図14]



[図15]

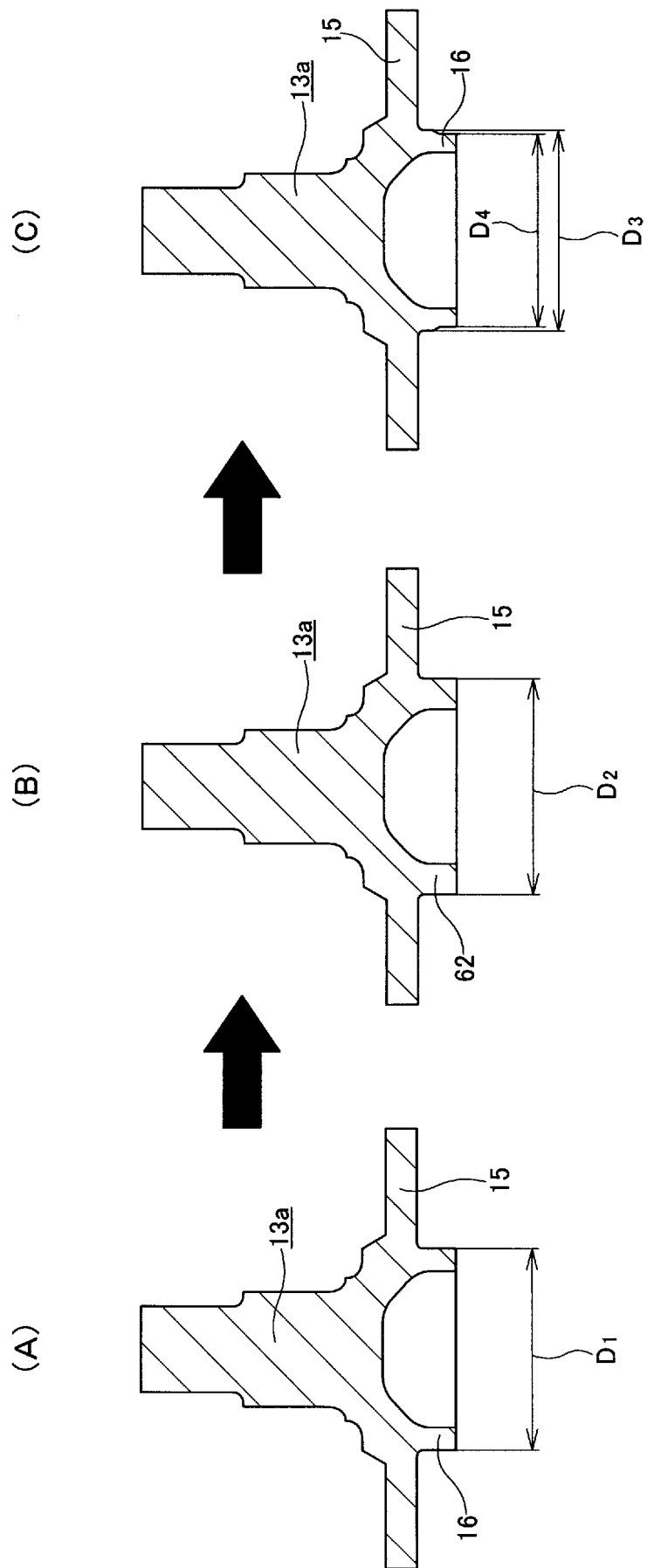


[図16]

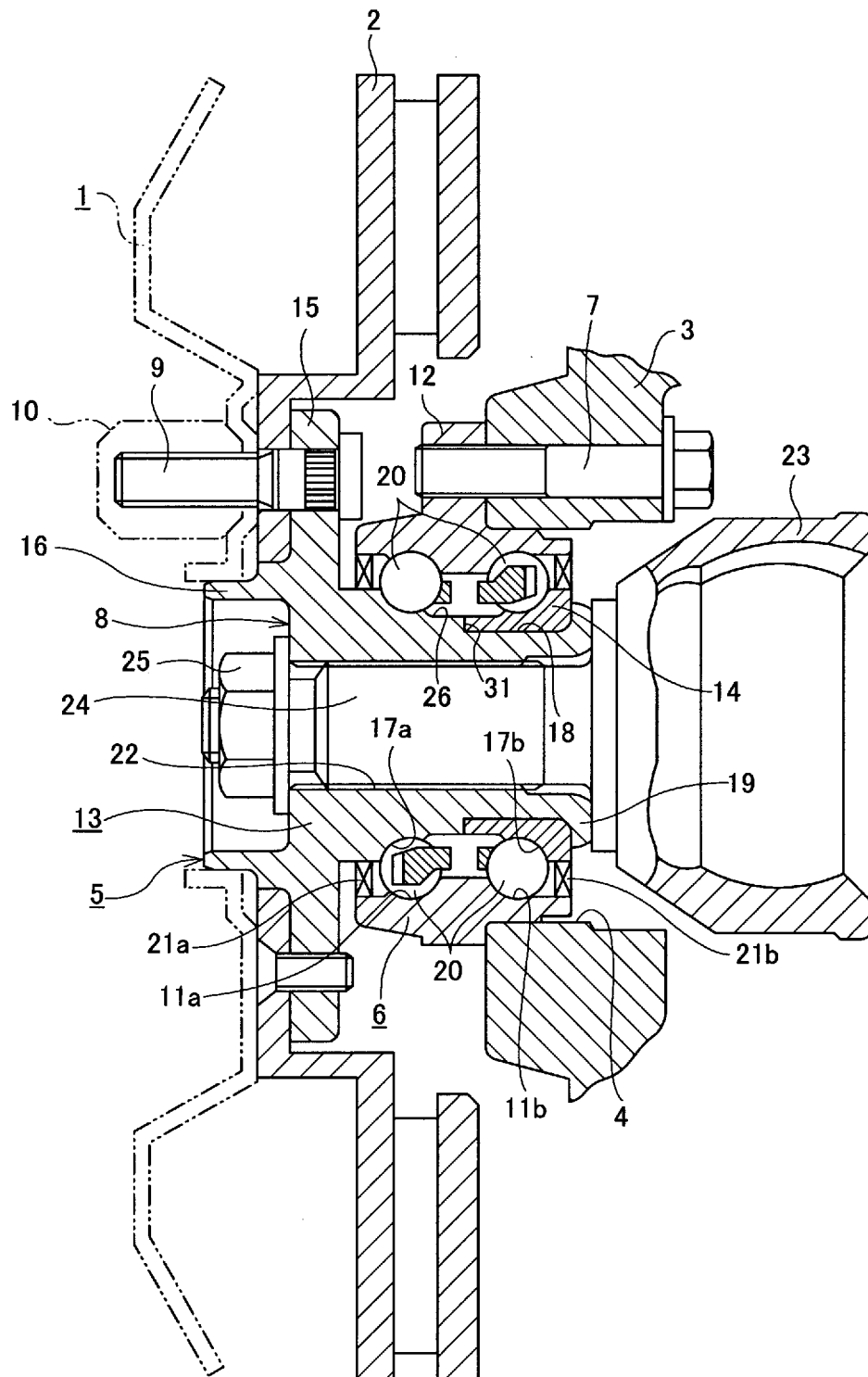




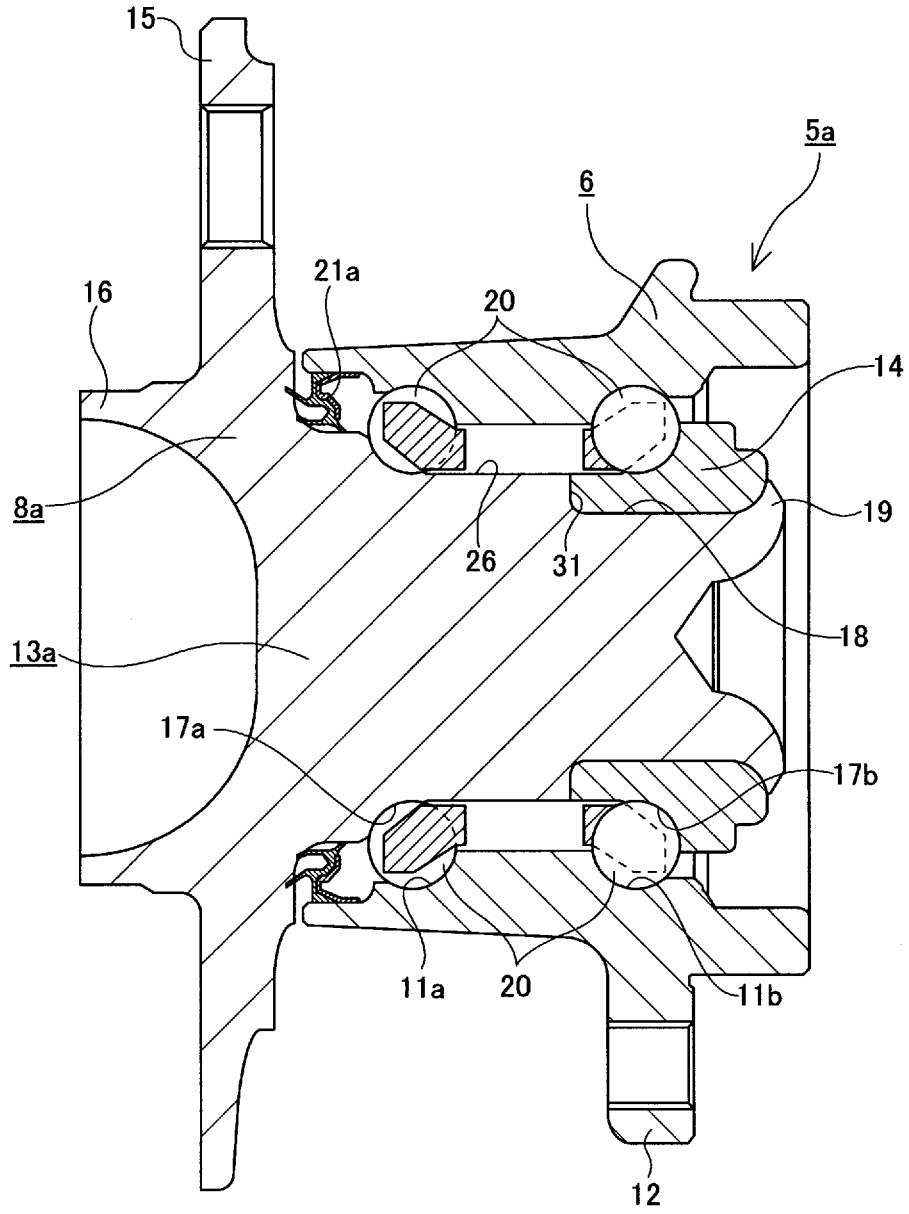
[図17]



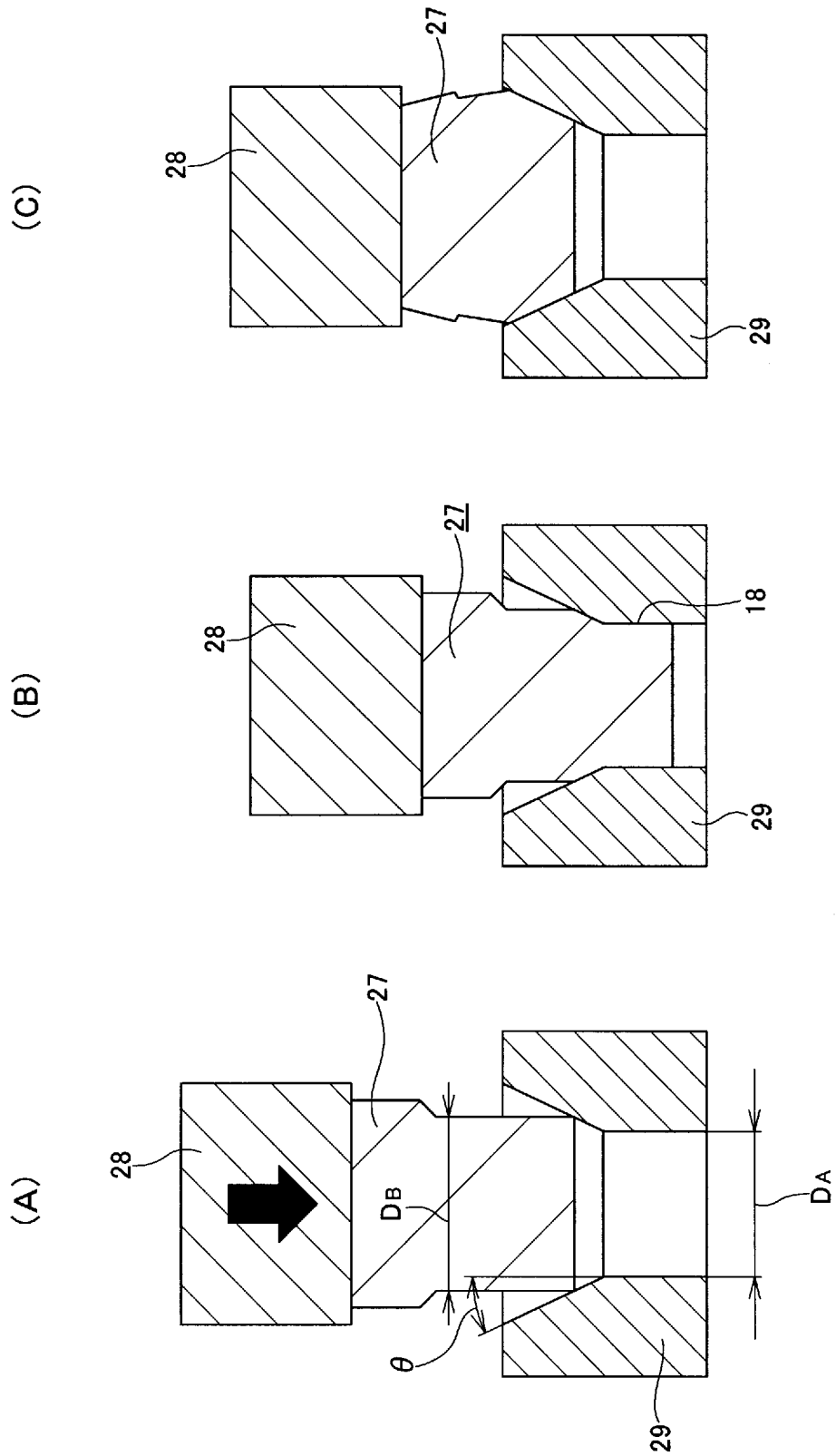
[図18]



[図19]



[図20]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ JP2 006/3242 16

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B21K1/05 (2006.01) i</i> , <i>B21J5/02 (2006.01) i</i> , <i>B21J13/02 (2006.01) i</i> , <i>B60B27/00 (2006.01) i</i> , <i>F26C29/28 (2006.01) i</i> , <i>F16C33/64 (2006.01) i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B21J1/00-13/14, B21J17/00-19/04, B21K1/00-31/00, B60B27/00, F16C19/18, F16C33/64		
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	1996-2007
Kokai	Jitsuyo	Shinan
Koho	1971-2007	Toroku
Jitsuyo	Shinan	Koho
1994 - 2007		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-129703 A (NSK Ltd.), 18 May, 1999 (18.05.99), Par. No. [0019]; Fig. 1 & US 2001/0046339 A1 & EP 0854303 A2	1 - 6
Y	JP 1-262037 A (Miyama Tsuru Kabushiki Kaisha), 18 October, 1989 (18.10.89), Page 3, upper right column, line 5 to page 4, upper left column, line 5; Fig. 4 (Family: none)	1 - 6
Y	JP 1-241351 A (Hitachi, Ltd., Ishizaki Kogyo Kabushiki Kaisha), 26 September, 1989 (26.09.89), Page 2, upper right column, line 12 to page 2, lower right column, line 4; Figs. 1 to 3 (Family: none)	4 - 6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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	"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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 26 February, 2007 (26.02.07)	Date of mailing of the international search report 06 March, 2007 (06.03.07)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))                  Int Cl B21K1/05 (2006. 01) i, B21J5/02 (2006. 01) i, B21J13/02 (2006. 01) i, B60B27/00 (2006. 01) i,                  F16C19/18 (2006. 01) i, F16C33/64 (2006. 01) 1</p>															
<p>B 調査を行つた分野                  調査を行つた最小限賃料 (H際特許分類 (I P e))                  Int Cl B21J1/00 13/14, B21J17/00 19/04, B21K1/(x) 31/00, B60B27/00, F16C19/18, F16C33/64</p>															
<p>最小限賃料以外の賃料で調査を行つた分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922--1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971--2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996--2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994--2007年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922--1996年	日本国公開実用新案公報	1971--2007年	日本国実用新案登録公報	1996--2007年	日本国登録実用新案公報	1994--2007年				
日本国実用新案公報	1922--1996年														
日本国公開実用新案公報	1971--2007年														
日本国実用新案登録公報	1996--2007年														
日本国登録実用新案公報	1994--2007年														
<p>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、調査に使用した用括)</p>															
<p>C. 関連する認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー</th> <th>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</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 11-129703 A (日本桔工株式会社) 1999.05.18, 段落 [0019], 01 &amp; US 2001/0046339 A1 &amp; EP 0854303 A2</td> <td>1 - 6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 1-262037 A (ミヤマツール株式会社) 1989.10.18, 第3 頁右上欄第5行-第4頁左上欄第5行, 第4図 (ファミV一なし)</td> <td>1 - 6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 1-241351 A (株式会社日立製作所, 石崎工業株式会社) 1989.09.26, 第2頁右上欄第12行-第2頁右下欄第4 行, 第1図-第3図 (ファミリーなし)</td> <td>4 - 6</td> </tr> </tbody> </table>				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 請求の範囲の番号	Y	JP 11-129703 A (日本桔工株式会社) 1999.05.18, 段落 [0019], 01 & US 2001/0046339 A1 & EP 0854303 A2	1 - 6	Y	JP 1-262037 A (ミヤマツール株式会社) 1989.10.18, 第3 頁右上欄第5行-第4頁左上欄第5行, 第4図 (ファミV一なし)	1 - 6	Y	JP 1-241351 A (株式会社日立製作所, 石崎工業株式会社) 1989.09.26, 第2頁右上欄第12行-第2頁右下欄第4 行, 第1図-第3図 (ファミリーなし)	4 - 6
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 請求の範囲の番号													
Y	JP 11-129703 A (日本桔工株式会社) 1999.05.18, 段落 [0019], 01 & US 2001/0046339 A1 & EP 0854303 A2	1 - 6													
Y	JP 1-262037 A (ミヤマツール株式会社) 1989.10.18, 第3 頁右上欄第5行-第4頁左上欄第5行, 第4図 (ファミV一なし)	1 - 6													
Y	JP 1-241351 A (株式会社日立製作所, 石崎工業株式会社) 1989.09.26, 第2頁右上欄第12行-第2頁右下欄第4 行, 第1図-第3図 (ファミリーなし)	4 - 6													
<p><b>R</b> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p><b>R</b> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>													
<p>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か、国際出願日以後に公表されたもの                  「LJ」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)                  「IO」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                  「PJ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献                  「IT」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつ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つて、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つて、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つて進歩性がないと考えられるもの                  「I&amp;」同一パテントファミリー文献</p>														
<p>国際調査を完了した日 26.02.2007</p>	<p>国際調査報告の発送日 06.03.2007</p>														
<p>国際調査機関の名称及びあて先                  日本国特許庁 (ISA/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</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員) 小松 竜一 電話番号 03--3581-1101 内線 3364</p>	<p>3 P</p>	<p>3627</p>												