

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6142296号
(P6142296)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 1 D	28/16	(2006.01)	B 2 1 D	28/16	
B 2 1 J	5/02	(2006.01)	B 2 1 J	5/02	B
B 2 1 D	28/32	(2006.01)	B 2 1 J	5/02	A
B 2 3 P	15/00	(2006.01)	B 2 1 D	28/32	
			B 2 3 P	15/00	Z

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-147015 (P2016-147015)
(22) 出願日 平成28年7月27日 (2016.7.27)
審査請求日 平成28年7月27日 (2016.7.27)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 591155242
鹿児島県
鹿児島県鹿児島市鴨池新町10番1号
(74) 代理人 100081709
弁理士 鶴若 俊雄
(72) 発明者 牟禮 雄二
鹿児島県霧島市隼人町小田1445番地1
鹿児島県工業技術センター内
(72) 発明者 瀬戸口 正和
鹿児島県霧島市隼人町小田1445番地1
鹿児島県工業技術センター内

審査官 豊島 唯

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基部と中実の軸部または中空の軸部を有して、前記基部の前記軸部と反対側に突出する少なくとも2つ以上の角(つの)部にバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法であり、

前記少なくとも2つ以上の突出する角(つの)部の外側から内側に向けてプレス加工にて前記少なくとも2つ以上の角(つの)部に貫通孔を打ち抜き形成する孔加工工程と、

前記角(つの)部の内側から前記貫通孔の内側端面にプレス加工にて面取りを行う面取り加工工程と、

面取りされた前記貫通孔の孔内壁を前記角(つの)部の外側から一方向で前記面取り面の一部を残して切削加工する切削加工工程とを有し、

前記面取り加工工程は、

前記軸部の軸方向に働く加工押圧力を、前記貫通孔の軸方向に変換する変換機構を備え

加工押圧力を前記変換機構により前記貫通孔の軸方向に変換して前記貫通孔の内側端面にプレス加工にて面取りを行うことを特徴とするバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法。

【請求項2】

前記面取り加工工程に備える前記変換機構の構成は、

前記少なくとも2つ以上の突出する角(つの)部の内側に対向して面取り工具を配置し

10

20

前記面取り工具の間に押圧工具を配置し、

プレスのスライドに取り付けたパンチを降下させることで、前記押圧工具に前記パンチを接触させ、前記プレスの下向き押圧力とは垂直な方向により押圧力の方向を変換し、前記垂直な方向押圧力により前記面取り工具を前記貫通孔の中心軸上を側内壁側から外側方向に移動させて前記貫通孔の側内壁端面にプレス加工にて面取りを行うことを特徴とする請求項 1 に記載のバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法。

【請求項 3】

前記面取り加工工程に備える前記変換機構の構成は、

前記貫通孔の側内壁端面に対向して拡開可能な面取り部を有する工具を配置し、

前記面取り部の間に押圧工具を配置し、

前記垂直な方向押圧力により前記面取り部を前記貫通孔の中心軸上を側内壁側から外側方向に拡開させて前記貫通孔の側内壁端面にプレス加工にて面取りを行うことを特徴とする請求項 1 に記載のバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、基部と軸部を有して、基部の軸部と反対側に突出する少なくとも 2 つ以上の角（つの）部にバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から機械・自動車部品などを製造するための加工方法として、例えばステアリングを構成する部品であり、図 18 に示すように、基部と軸部または中心くり抜きの軸部（以下、まとめて軸部と言う）を有して基部の軸部と反対側に突出する一对の対向して突出する角（つの）部を有する継ぎ手を製造したものがあり、この製造では継ぎ手の軸孔を機械穿削でなく、プレス加工によることとして、製品品質の安定化とバリ取り不要を実現するものが提案されている（特許文献 1）。

【0003】

この継ぎ手の角（つの）部のような貫通孔を加工する方法として、たとえば、図 19 に示すように、鍛造加工あるいは切削加工等により製造された穿孔前品の一对の対向して突出する角（つの）部に貫通孔を形成する場合に、まず角（つの）部の外側壁から下孔切削を行い、次いで同様に角（つの）部の外側壁から仕上げ切削を行い、貫通孔の内側壁端面に発生するバリ取りを行って完成品を得ている。

【0004】

このバリ取り加工は、図 20 及び図 21 に示すように、特殊な専用工具によって行われていた。図 20 は裏側のバリを自動面取りする工具（市販品）100 を用いた例であり、工具 100 には、切刃 101a を有するブレード 101 が支持軸 102 に回動可能に設けられ、ブレード 101 はボール状ガイド 103 によって回動し、バネ 104 によって初期位置に復帰可能に構成されている。

【0005】

この工具 100 を用いた貫通孔の両端面のバリ取り加工は、図 20（c）に示すように、工具 100 の先端部を貫通孔に挿入し、ボール状ガイド 103 がヨークに接触すると、ブレード 101 とバネ 104 によって切刃 101a が貫通孔の一方の端面に接触するようになり、この状態で工具 100 を軸回転させてバリ取り加工を行う。さらに、工具 100 の先端部を貫通孔に挿入させると、ボール状ガイド 103 により貫通孔の内壁を保護するようにしてヨークを貫通し、ブレード 101 がバネ 104 によって回転して初期位置に復帰する。そして、工具 100 を引き抜くようにすると、ブレード 101 とバネ 104 によって切刃 101a が貫通孔の他方の端面に接触するようになり、この状態で工具 100 を軸回転させてバリ取り加工を行い、貫通孔の両端面のバリ取り加工が完了する。

【0006】

10

20

30

40

50

図 2 1 は表側と裏側のバリを自動面取りする工具（市販品）2 0 0 を用いた例であり、工具 2 0 0 には、切刃 2 0 1 a とガイド面 0 1 b を有するブレード 2 0 1 が出没可能に設けられている。

【 0 0 0 7 】

この工具 2 0 0 を用いた貫通孔の両端面のバリ取り加工は、図 2 1 (e) に示すように、工具 2 0 0 を軸回転させながら先端部を貫通孔に挿入し、ブレード 2 0 1 の切刃 2 0 1 a がヨークに接触すると、切刃 2 0 1 a が貫通孔の一方の端面のバリ取り加工を行い、このバリ取り加工と同時にガイド面 0 1 b によってブレード 2 0 1 が押し込まれながらスライドしてエッジ加工を行う。さらに、工具 2 0 0 の軸回転を停止して先端部を貫通孔に挿入させて貫通すると、ブレード 2 0 1 が突出して初期位置に復帰する。そして、工具 2 0 0 を軸回転させながら引き抜くようにすると、切刃 2 0 1 a が貫通孔の他方の端面のバリ取り加工を行い、このバリ取り加工と同時にガイド面 0 1 b によってブレード 2 0 1 が引き抜かれながらスライドしてエッジ加工を行い、面取り加工が完了する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開平 8 - 2 7 0 6 6 9

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

20

貫通孔を機械穿削でなく、プレス加工により形成する場合でも、ファインブランキング法（拘束精密せん断法）では無い特許文献 1 のようなプレス打ち抜き工法では同文献には記載されていないが、現実的には「かえり」と呼ばれるバリが発生し、製品品質の向上を図るために、バリ取りが要求されていた。また、特許文献 1 は、プレス加工で穴抜きし、その後は機械穿削等での精密仕上げ工程が無いため、あくまでもせん断面と破断面で構成される断面のままであり、穴直径精度は悪い（例えば、4 / 1 0 0 m m の実現は不可能）。

【 0 0 1 0 】

また、図 2 0 及び図 2 1 に示すような従来の自動面取りする工具は、高価であり、しかも 1 0 m m 程度の小さい径の孔に限定され、1 0 m m より大きい径の孔を加工する工具は特注で求める必要があった。さらに、継ぎ手のように、一对の対向して突出する角（つの）部に貫通孔を形成する場合には、角（つの）部の外側壁から下孔切削、仕上げ切削を行い、さらに角（つの）部の外側壁からバリ取りを行うため、バリ取り作業が困難で生産性の向上が進展せず、コストダウンが図れない面があった。

30

【 0 0 1 1 】

この発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、バリ取り工程が不要で、生産性の向上とコストダウンを図るバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

40

前記課題を解決し、かつ目的を達成するために、この発明は、以下のように構成した。

【 0 0 1 3 】

請求項 1 に記載の発明は、基部と中実の軸部または中空の軸部を有して、前記基部の前記軸部と反対側に突出する少なくとも 2 つ以上の角（つの）部にバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法であり、

前記少なくとも 2 つ以上の突出する角（つの）部の外側から内側に向けてプレス加工にて前記少なくとも 2 つ以上の角（つの）部に貫通孔を打ち抜き形成する孔加工工程と、

前記角（つの）部の内側から前記貫通孔の内側端面にプレス加工にて面取りを行う面取り加工工程と、

面取りされた前記貫通孔の孔内壁を前記角（つの）部の外側から一方向で前記面取り面

50

の一部を残して切削加工する切削加工工程とを有し、

前記面取り加工工程は、

前記軸部の軸方向に働く加工押圧力を、前記貫通孔の軸方向に変換する変換機構を備え

加工押圧力を前記変換機構により前記貫通孔の軸方向に変換して前記貫通孔の内側端面にプレス加工にて面取りを行うことを特徴とするバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法である。

【0014】

請求項2に記載の発明は、前記面取り加工工程に備える前記変換機構の構成は、

前記少なくとも2つ以上の突出する角(つの)部の内側に対向して面取り工具を配置し

10

、
前記面取り工具の間に押圧工具を配置し、

プレスのスライドに取り付けたパンチを降下させることで、前記押圧工具に前記パンチを接触させ、前記プレスの下向き押圧力とは垂直な方向により押圧力の方向を変換し、前記垂直な方向押圧力により前記面取り工具を前記貫通孔の中心軸上を側内壁側から外側方向に移動させて前記貫通孔の側内壁端面にプレス加工にて面取りを行うことを特徴とする請求項1に記載のバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法である。

【0015】

請求項3に記載の発明は、前記面取り加工工程に備える前記変換機構の構成は、

前記貫通孔の側内壁端面に対向して拡開可能な面取り部を有する工具を配置し、

20

前記面取り部の間に押圧工具を配置し、

前記垂直な方向押圧力により前記面取り部を前記貫通孔の中心軸上を側内壁側から外側方向に拡開させて前記貫通孔の側内壁端面にプレス加工にて面取りを行うことを特徴とする請求項1に記載のバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法である。

【発明の効果】

【0016】

前記構成により、この発明は、以下のような効果を有する。

【0017】

請求項1乃至請求項3に記載の発明では、基部と中実の軸部または中空の軸部を有して、基部の軸部と反対側に突出する少なくとも2つ以上の角(つの)部の外側から内側に向けてプレス加工にてそれぞれの角(つの)部に貫通孔を打ち抜き形成し、軸部の軸方向に働く加工押圧力を、貫通孔の軸方向に変換する変換機構を備え、加工押圧力を変換機構により貫通孔の軸方向に変換し、角(つの)部の内側から貫通孔の内側端面にプレス加工にて面取りを行い、貫通孔の孔内壁を切削加工し、簡単な構成で容易に面取りを行うことで、生産性の向上とコストダウンを図り、かつバリの発生を抑制できるなど製品品質の向上が可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】バリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法の1例を説明する図である。

【図2】面取りプレス金型の斜視図である。

40

【図3】金型作動時の斜視図である。

【図4】金型作動時の正面図である。

【図5】金型作動時の平面図である。

【図6】金型作動時の側面図である。

【図7】金型作動時の正面の断面図である。

【図8】面取り部の拡大図である。

【図9】解析モデルの斜視図である。

【図10】解析モデルの断面図である。

【図11】解析結果示す図である。

【図12】押圧工具の移動量と面取り荷重の関係を示す図である。

50

【図 1 3】面取りプレス金型の斜視図である。

【図 1 4】金型作動を示す図である。

【図 1 5】比較例に示す図である。

【図 1 6】比較例に示す図である。

【図 1 7】実施形態の製造方法により製造される貫通穴を有する加工品を示す図である。

【図 1 8】使用例を示す図である。

【図 1 9】従来の貫通穴を有する加工品の製造工程を示す図である。

【図 2 0】特殊な専用工具によって行われるバリ取り加工を示す図である。

【図 2 1】特殊な専用工具によって行われるバリ取り加工を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0019】

以下、この発明のバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法の実施の形態について説明する。この発明の実施の形態は、発明の最も好ましい形態を示すものであり、この発明はこれに限定されない。

【0020】

(バリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法の構成)

このバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法の実施の形態を、図 1 に基づいて説明する。図 1 はバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法の 1 例を説明する図である。この実施の形態は、基部と中実の軸部または中空の軸部を有して、基部の軸部と反対側に突出する角(つの)部にバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法であり、孔加工工程 A と、面取り加工工程 B と、切削加工工程 C とを有する。鍛造品 1 は、基部 1 a と、貫通孔 1 b 1 を有する一対の対向して突出する角(つの)部 1 b と、軸部 1 c が一体形成されており、この鍛造品 1 は、機械加工やダイカスト等の他加工法で加工されたものでもよく、鍛造加工に限定されない。

20

【0021】

[孔加工工程 A]

孔加工工程 A は、貫通孔を加工する工程であり、一対の対向して突出する角(つの)部 1 b の外側から内側に向けてプレス加工にてそれぞれの角(つの)部 1 b に貫通孔 1 b 1 を打ち抜き形成する。打ち抜き加工は、従来のパンチ金型を用いた加工であり、特に限定されない。

30

【0022】

[面取り加工工程 B]

面取り加工工程 B は、孔加工工程 A によって得られた一対の対向して突出する角(つの)部 1 b に形成された貫通孔 1 b 1 に対して面取りを行う加工工程であり、角(つの)部 1 b の内側から貫通孔 1 b 1 にプレス加工にて面取りを行う。この面取りは、面取りプレス金型を用いた加工であり、以下、面取りプレス金型を用いた実施の形態 1, 2 を説明する。

【0023】

[切削加工工程 C]

切削加工工程 C は、面取り加工工程 B によって一対の対向して突出する角(つの)部 1 b の内側端面を面取りされた貫通孔 1 b 1 の孔内壁を切削する加工工程である。この切削加工は、従来の切削ドリルを用いて一対の対向して突出する角(つの)部 1 b の外側から一方向で面取り面の一部を残して行い、この切削加工によってバリの発生を抑制する貫通孔の形成が完了する。

40

【0024】

「面取りプレス金型を用いた実施の形態 1」

面取りプレス金型の構成を、図 2 乃至図 8 に基づいて説明する。図 2 は面取りプレス金型の斜視図、図 3 は金型作動時の斜視図、図 4 は金型作動時の正面図、図 5 は金型作動時の平面図、図 6 は金型作動時の側面図、図 7 は金型作動時の断面図、図 8 は面取り部の拡大図である。

50

【 0 0 2 5 】

面取りプレス金型は、受金型 2 0 と、パンチ金型 3 0 を有する。受金型 2 0 は、ボルスター 2 1 と、ボルスター 2 1 に固定された一对の受圧板 2 2 を有し、一对の受圧板 2 2 は対向する位置でボルスター 2 1 に固定されている。一对の受圧板 2 2 の間には、面取りスライド板 2 3 が配置され、この面取りスライド板 2 3 はボルスター 2 1 に固定されている。一对の受圧板 2 2 の間には、一对の面取り工具 2 4 が対向して配置され、この一对の面取り工具 2 4 は面取りスライド板 2 3 上をスライド可能になっている。ボルスター 2 1 には、4 個のスプリング止め 2 5 が一对の面取り工具 2 4 に対向して固定され、このそれぞれのスプリング止め 2 5 と一对の面取り工具 2 4 の間には、4 個のスプリング 2 6 が配置されている。4 個のスプリング 2 6 は、一对の面取り工具 2 4 を常に初期位置へ復帰させるように付勢している。

10

【 0 0 2 6 】

一对の面取り工具 2 4 の間には、押圧工具 2 7 が配置され、この押圧工具 2 7 は、ボルスター 2 1 に固定された工具ホルダー 2 8 により移動可能に保持されている。押圧工具 2 7 の押圧力により一对の面取り工具 2 4 は、それぞれスプリング 2 6 の付勢力に抗して離間する方向に移動する構成である。工具ホルダー 2 8 には、一对のストローク調整治具 2 9 が設けられ、一对のストローク調整治具 2 9 の長さを調整することで押圧工具 2 7 の移動量を規制し、一对の面取り工具 2 4 の面取りストロークを調整する。

【 0 0 2 7 】

この実施形態の 1 例である貫通孔形成前の鍛造品 1 は、一对の対向して突出する角(つの)部 1 b がそれぞれ一对の受圧板 2 2 と一对の面取り工具 2 4 の間に位置し、一对の対向して突出する角(つの)部 1 b の間に一对の面取り工具 2 4 と押圧工具 2 7 が位置するようにセットされる。

20

【 0 0 2 8 】

パンチ金型 3 0 は、パンチ 3 1 と、加工品保持ホルダー 3 2 を有する。パンチ 3 1 は、押圧工具 2 7 を押動するように構成される。加工品保持ホルダー 3 2 は、パンチ 3 1 に移動可能に取り付けられ、加工品保持ホルダー 3 2 の先端部に鍛造品 1 を保持可能に構成されている。加工品保持ホルダー 3 2 の基部には、スプリング 3 3 が組み付けられ、このスプリング 3 3 の付勢力によって加工品保持ホルダー 3 2 が鍛造品 1 を保持する。

【 0 0 2 9 】

押圧工具 2 7 は、断面が楔形状に形成されており、一对のテーパ面 2 7 a は面取り工具 2 4 のテーパ面 2 4 a に当接している。面取り工具 2 4 は、面取り面 2 4 b を有し、この面取り面 2 4 b が角(つの)部 1 b の内側から貫通孔 1 b 1 の端面に当接している。

30

【 0 0 3 0 】

プレスのスライドへ締結したパンチ金型 3 0 の下降作動でパンチ 3 1 が押圧工具 2 7 を押動すると、この押圧工具 2 7 の押圧力により一对の面取り工具 2 4 がスライド板 2 3 上を貫通孔 1 b 1 の内側から外側に向けて移動する。このように、一对の面取り工具 2 4 が貫通孔 1 b 1 の軸方向に移動することで、一对の面取り工具 2 4 の面取り面 4 b が角(つの)部 1 b の内側から貫通孔 1 b 1 の端面に押圧され、このプレス加工にて貫通孔 1 b 1 の内側端面の面取りを行う。

40

【 0 0 3 1 】

次に、この実施の形態の面取り加工を解析モデルに基づいて説明する。図 9 は解析モデルの斜視図、図 1 0 は解析モデルの断面図、図 1 1 は解析結果を示す図、図 1 2 は押圧工具の移動量と面取り荷重の関係を示す図である。

【 0 0 3 2 】

この解析モデルは、面取り加工工程において、鍛造品の一対の対向して突出する角(つの)部を有し、一对の対向して突出する角(つの)部の内側に対向して一对の面取り工具を配置し、一对の面取り工具の間に押圧工具を配置し、一对の対向して突出する角(つの)部の外側にはそれぞれ受圧板を配置した構成である(図 1 0 (a))。

【 0 0 3 3 】

50

この解析モデルにおいて、プレス可動部を降下させてそれに取り付けられたパンチ 3 1 により押圧工具を押すことで、この押圧工具の押圧力により一对の面取り工具を鍛造品の貫通孔の内側端面から外側に向けて孔軸方向に移動する。一对の面取り工具が面取りスライド板上をスライドして移動することで、この一对の面取り工具は、角(つの)部の内側から貫通孔にプレス加工にて面取りを行う(図 10(b))。

【0034】

この面取りは、押圧工具の移動量が D 1 から D 2 の間では、面取り荷重がほぼ一定となって安定し(図 12)、面取りプレス加工部は、塑性変形した永久ひずみが生じたことで面取りが可能であることを裏付けている(図 11)。

【0035】

「面取りプレス金型を用いた実施の形態 2」

面取りプレス金型の構成を、図 13 及び図 14 に基づいて説明する。図 13 は面取りプレス金型の斜視図、図 14 は金型作動を示す図である。

【0036】

面取りプレス金型は、受金型 40 と、パンチ金型 50 を有する。受金型 40 は、固定台 41 を有し、この固定台 41 は鍛造品 1 を固定保持可能に構成されている。また、固定台 41 には、押圧工具 42 が一体に形成されている。

【0037】

パンチ金型 50 は、拡開可能な一对の面取り部 51 a を有する工具 51 を有し、この一对の面取り部 51 a に対向して受圧板部 52 が設けられている。一对の面取り部 51 a には、円形状で突出する加工部 51 a 1 が形成されている。この加工部 51 a 1 は、面取り部 51 a の先端側 51 a 1 1 が低く、根本側 51 a 1 2 が高くなるように傾斜させて形成されており、一对の面取り部 51 a の面取り加工時の開き角度において、一对の面取り部 51 a の加工部 51 a 1 の加工面 51 a 1 1 が平行になるように構成されている。

【0038】

面取り加工工程において、鍛造品 1 を受金型 40 の固定台 41 にセットし、プレスのスライドへ締結したパンチ金型 50 を下降させる(図 14(a))。このパンチ金型 50 の下降によって、鍛造品 1 の一对の対向して突出する角(つの)部 1 b の内側に対向して拡開可能な一对の面取り部 51 a を有する工具 51 が下降し、一对の面取り部 51 a の間に押圧工具 42 が配置される(図 14(b))。さらに、パンチ金型 50 を下降させることによって、一对の面取り部 51 a の間に押圧工具 42 が当接し、これによる押圧工具 42 の押圧力により一对の一对の面取り部 51 a を貫通孔 1 b 1 の軸方向に拡開させ、角(つの)部 1 b の内側から一对の面取り部 51 a の加工部 51 a 1 によって貫通孔 1 b 1 にプレス加工にて面取りを行う(図 14(c))。

【0039】

(バリ発生の抑制効果)

このバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法では、鍛造品は、一对の対向して突出する角(つの)部を有し、この角(つの)部の外側から内側に向けてプレス加工にてそれぞれの角(つの)部に貫通孔を打ち抜き形成し、角(つの)部の内側から貫通孔の内側端面にプレス加工にて面取りを行い、貫通孔の孔内壁を切削加工する簡単な構成で、一对の対向して突出する角(つの)部にバリ発生を抑制した貫通孔を形成することができる。このような工程で貫通孔を形成することで、生産性の向上とコストダウンを図り、かつ製品品質の向上が可能である。

【0040】

[比較例 1]

図 15 の比較例に示すように、鍛造品に一对の対向して突出する角(つの)部の外側からプレス加工によって貫通孔を打ち抜き形成すると、貫通孔の孔内壁面にピピリ傷が生じ、内側端部に「かえり」と呼ばれるバリが生じる。このため、貫通孔の孔内壁面を切削加工してピピリ傷を除去し、バリ取り加工を行うことになるが、一对の対向して突出する角(つの)部の内側からのバリ取り加工が困難であった。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

〔 比較例 2 〕

切削条件（回転数，刃数，送り速度，切削油の種類等）を絞り込むため、マシニングセンターを利用して、切削長さ 28 mm の A 6 0 6 1 - T 6 材料を用い、ヨーク鍛造品の一对の対向して突出する角（つの）孔の精密切削を想定したテスト加工を実施した。穴開け工具は、リーマ工具（刃径 26.5 mm、刃径公差 m 5、刃長 41 mm、全長 230 mm、刃数 6、ネジレ角 30°）とした。図 16（a）は切削加工の様子を示し、図 16（b）は切削加工の結果を示し、図 16（c）は、主軸回転数を 3180 rpm、送り F 1590、穴開け前の C 0.5 面取り有りの条件で、穴の直径バラツキが最小となり、切り粉も孔内面に残存しない最適条件を絞り込むことができたが、切削加工後にバリが発生する様子を示したものである。図 16（d）は面取りを行った後、面取り面の一部を残して切削孔空けするとバリが消滅することを示す図であり、切削加工のバリを消滅させるには、面取りを行った後、面取り面の一部を残して切削孔空けすればよいことが確認できた。

10

【 0 0 4 2 】

（適用例）

この実施形態により貫通孔を形成する鍛造品の例を図 17 に示し、図 18 に使用例を示すが、この発明の適用対象は、基部と軸部を有して、基部の軸部と反対側に一对の対向して突出する貫通孔を有する角（つの）部とが一体形成されてなるものであれば、特に限定されない。

【 0 0 4 3 】

図 17 及び図 18 に示す鍛造品は、自動車におけるステアリングを構成する継ぎ手であり、鍛造品は、円筒台の上部に 2 つの角（つの）を有し、角（つの）の外端は、円筒台外形の外側である。円筒台の外形は段付きであり、円筒台の外形のうち、上段付き部はテーパ形状である。円筒台の上部に角錐台が付属している。角（つの）の外形は、半月と角錐台から構成され、角（つの）の側面外形は、上方ヘシュリンク、角（つの）の正面外形は、上方ヘシュリンクする。角（つの）の貫通孔は、段付きである。円筒台の内形は、段付きであり、円筒台の内形における上部段付形状は、角錐台の上端形状と同じであり、これにより、回転対称では無く、異断面形状となっている。2 つの角（つの）間の空間形状は、ストレートと段付きの組み合わせとなっている。

20

【 産業上の利用可能性 】

30

【 0 0 4 4 】

この発明は、基部と軸部を有して、基部の軸部と反対側に突出する少なくとも 2 つ以上の角（つの）部にバリの発生を抑制して貫通孔を形成する方法に適用可能であり、生産性の向上とコストダウンを図り、かつ製品品質の向上を可能とする。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

- A 孔加工工程
- B 面取り加工工程
- C 切削加工工程
- 1 鍛造品
- 1 a 基部
- 1 b 一对の対向して突出する角（つの）部
- 1 b 1 貫通孔
- 1 c 軸部
- 2 0 受金型
- 2 1 ボルスター
- 2 2 一对の受圧板
- 2 3 面取りスライド板
- 2 4 一对の面取り工具
- 2 5 スプリング止め

40

50

- 26 スプリング
- 27 押圧工具
- 28 工具ホルダー
- 29 ストローク調整治具
- 30 パンチ金型
- 31 パンチ
- 32 加工品保持ホルダー
- 33 スプリング
- 40 受金型
- 41 固定台
- 42 押圧工具
- 50 パンチ金型
- 51 一对の面取り部 51 a を有する工具
- 52 受圧板部

10

【要約】 (修正有)

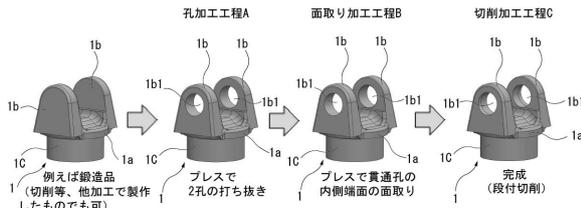
【課題】バリの発生を抑制し、生産性の向上とコストダウンを図り、かつ製品品質の向上を可能とする。

【解決手段】基部 1 a と中実の軸部 1 c または中空の軸部 1 c を有して、基部の軸部と反対側に突出する少なくとも 2 つ以上の角(つの)部 1 b にバリの発生を抑制して貫通孔 1 b 1 を形成する方法であり、少なくとも 2 つ以上の突出する角部の外側から内側に向けてプレス加工にて少なくとも 2 つ以上の角部に貫通孔を打ち抜き形成する孔加工工程 A と、角部の内側から貫通孔の内側端面にプレス加工にて面取りを行う面取り加工工程 B と、面取りされた貫通孔の孔内壁を角(つの)部の外側から切削加工する切削加工工程 C とを有する。

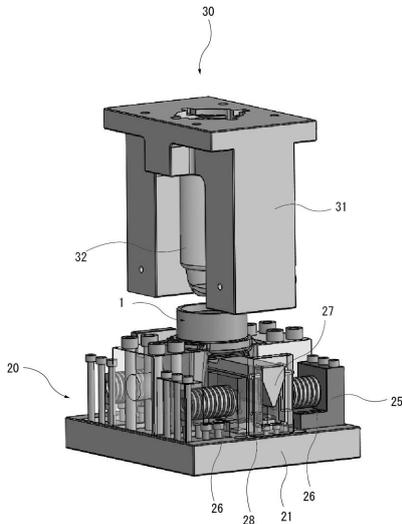
20

【選択図】図 1

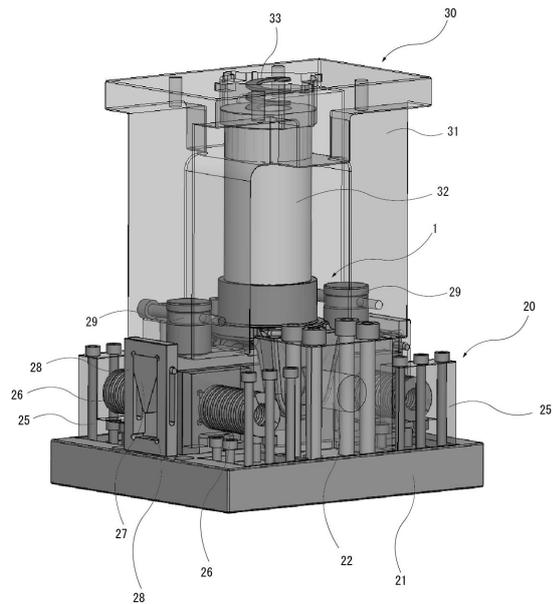
【図 1】



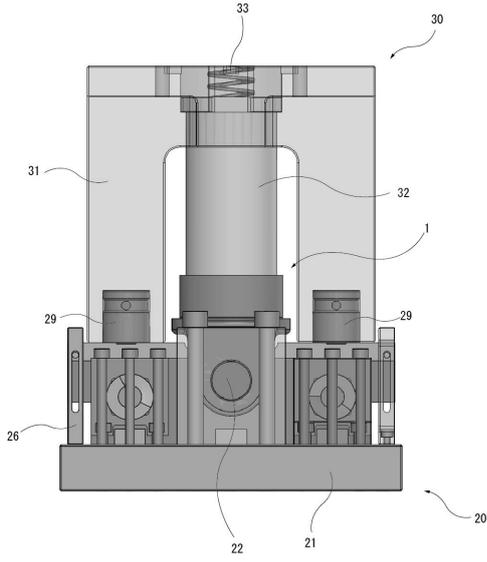
【図 2】



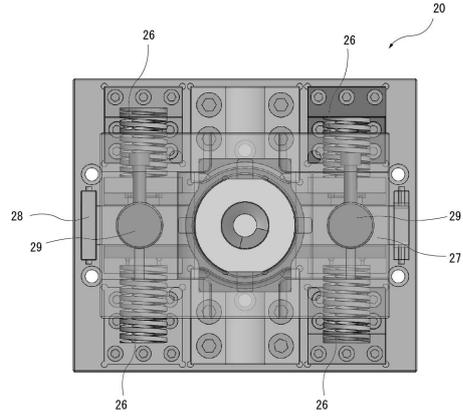
【図 3】



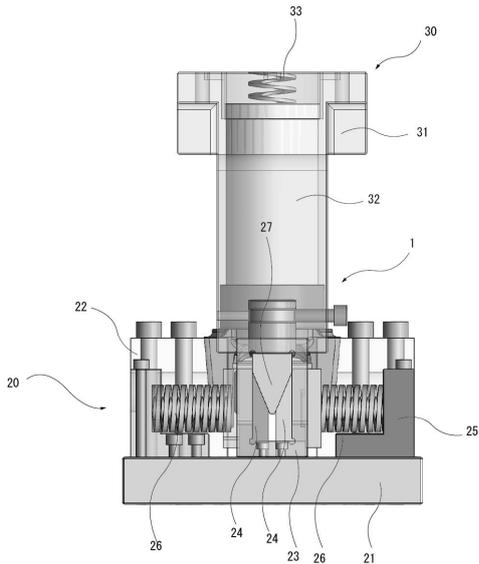
【図4】



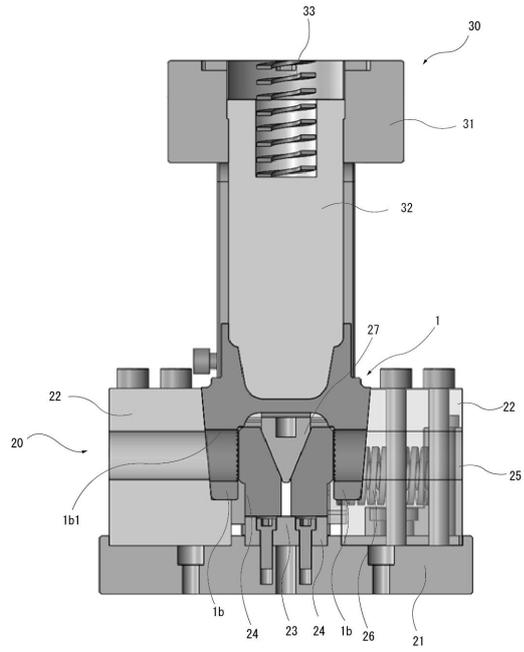
【図5】



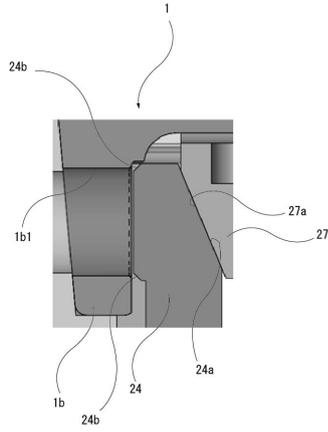
【図6】



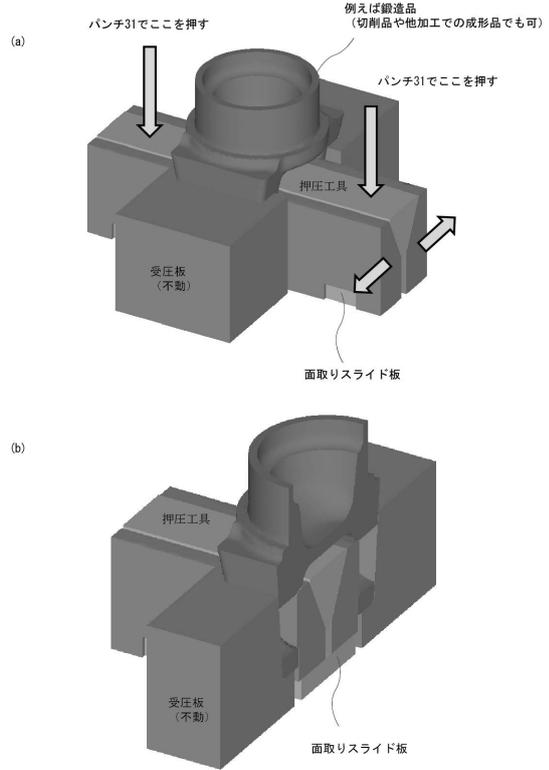
【図7】



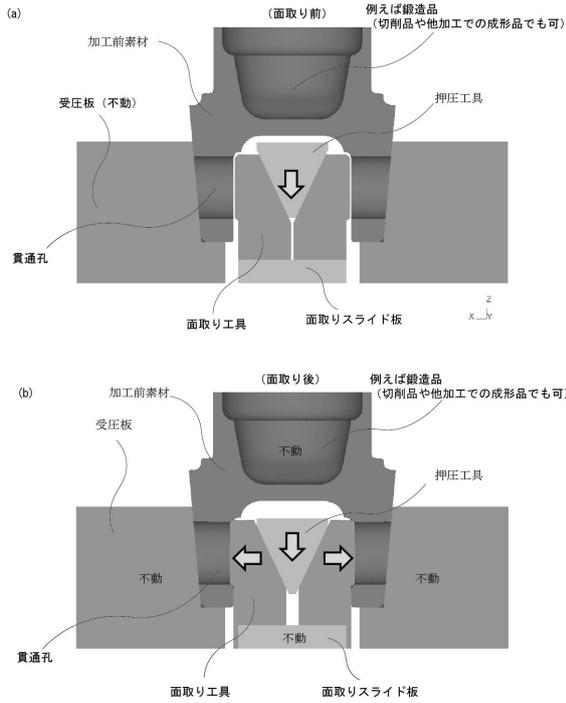
【図8】



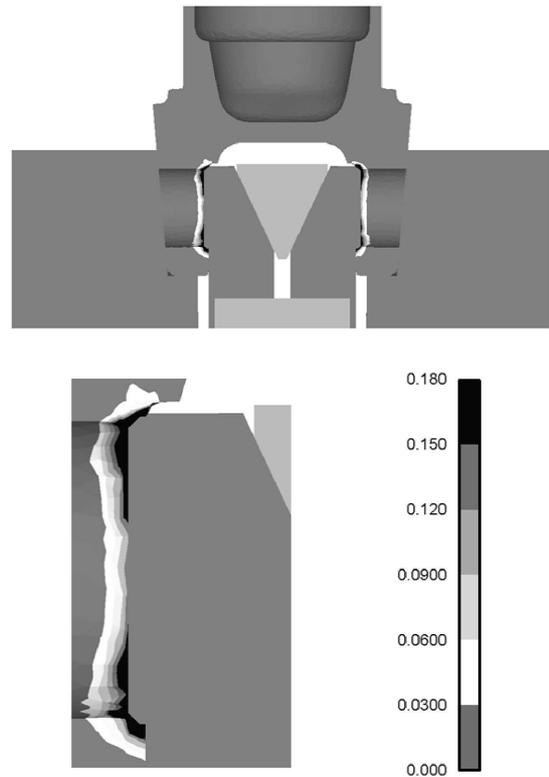
【図9】



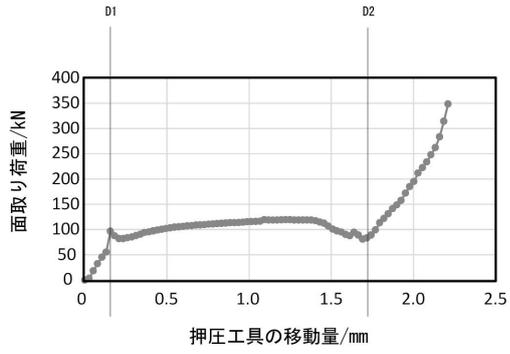
【図10】



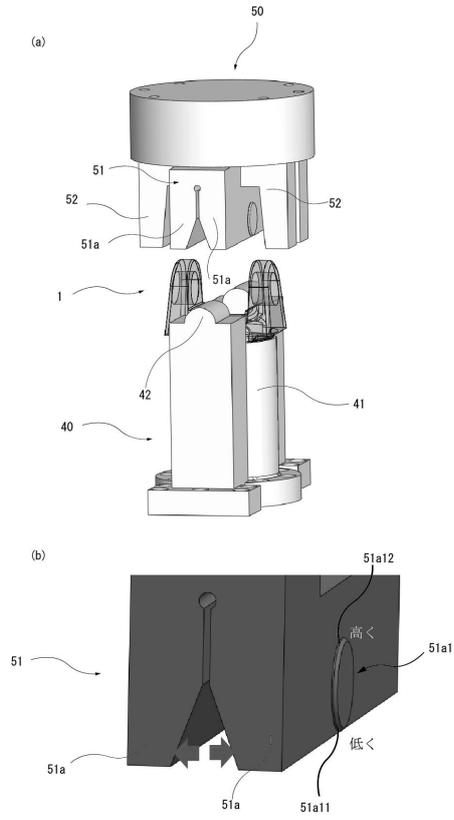
【図11】



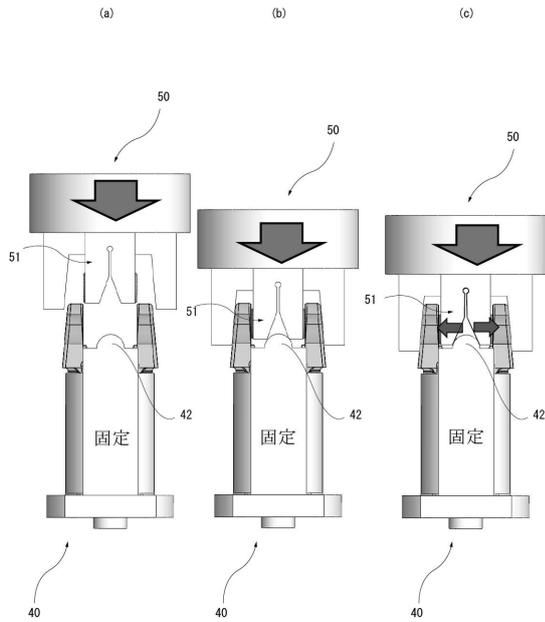
【図12】



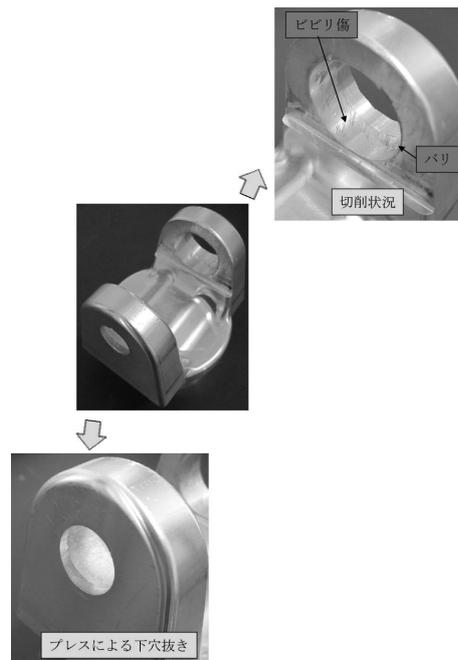
【図13】



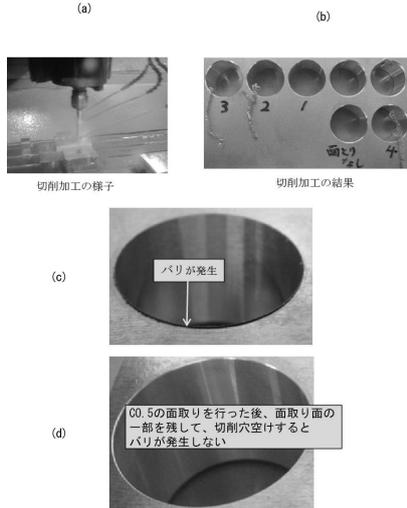
【図14】



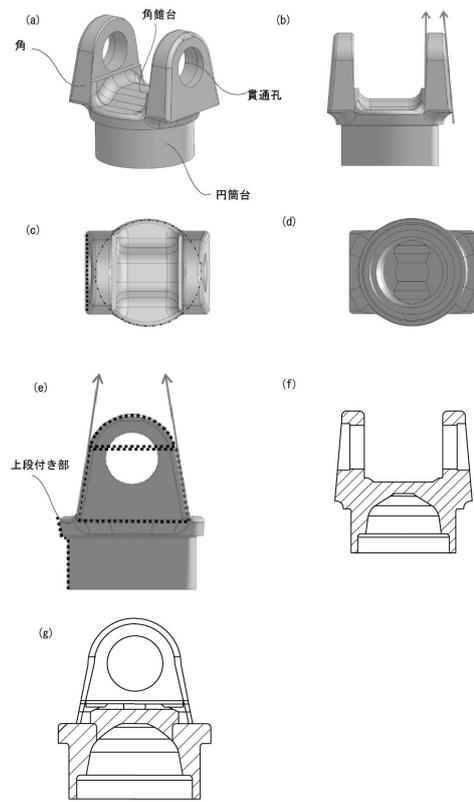
【図15】



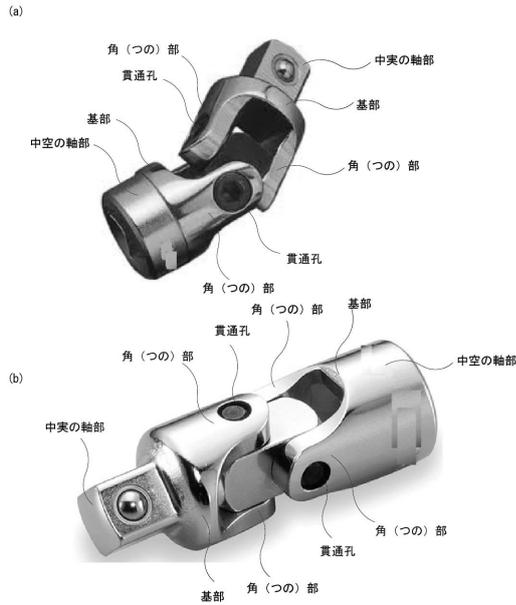
【図16】



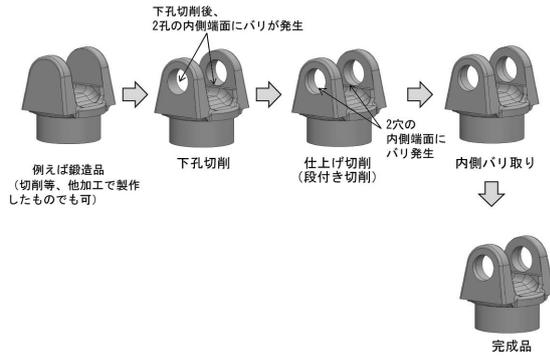
【図17】



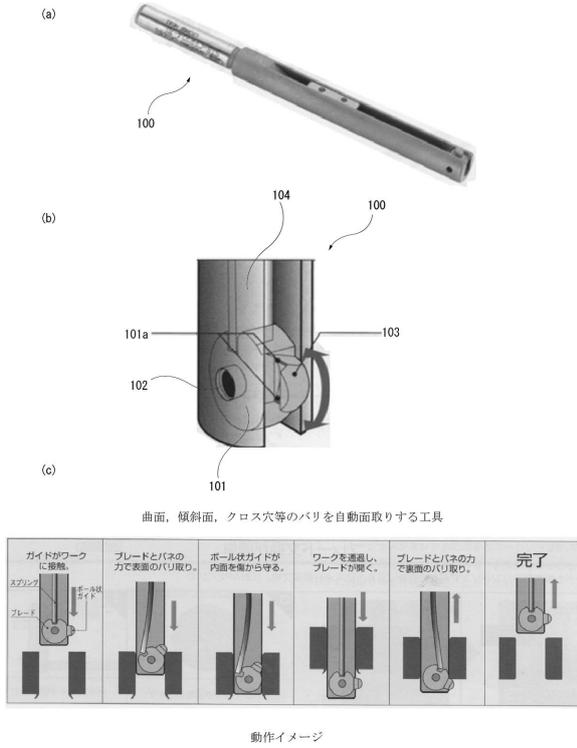
【図18】



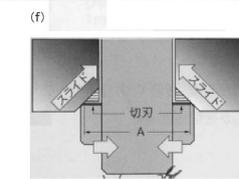
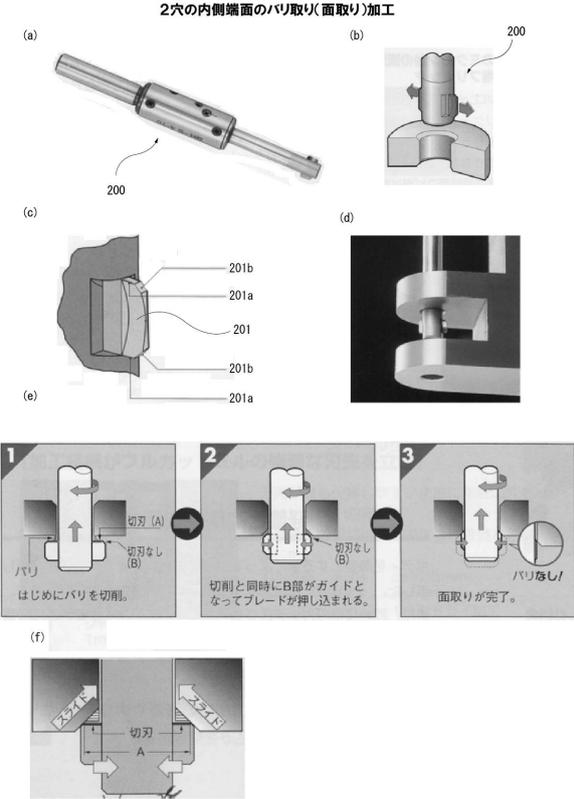
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10 - 216855 (JP, A)
特開平11 - 156457 (JP, A)
特開平09 - 206847 (JP, A)
特開2004 - 322164 (JP, A)
特開2004 - 276112 (JP, A)
国際公開第2009/041217 (WO, A1)
特開平11 - 210418 (JP, A)
特開2009 - 241091 (JP, A)
特開平7 - 124680 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 28/00 - 28/32
B21J 5/02
B23P 15/00