

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-297875

(P2005-297875A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005. 10. 27)

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

B 6 O B 27/00

B 6 O B 27/00

J

4 E O 8 7

B 2 1 J 5/06

B 2 1 J 5/06

Z

B 2 1 J 5/10

B 2 1 J 5/10

Z

B 2 1 K 1/05

B 2 1 K 1/05

Z

B 2 1 K 1/30

B 2 1 K 1/30

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-119730 (P2004-119730)

(22) 出願日 平成16年4月15日 (2004. 4. 15)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号

(74) 代理人 100087457

弁理士 小山 武男

(74) 代理人 100120190

弁理士 中井 俊

(74) 代理人 100056833

弁理士 小山 欽造

(72) 発明者 大塚 清司

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 新藤 功

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号

日本精工株式会社内

最終頁に続く

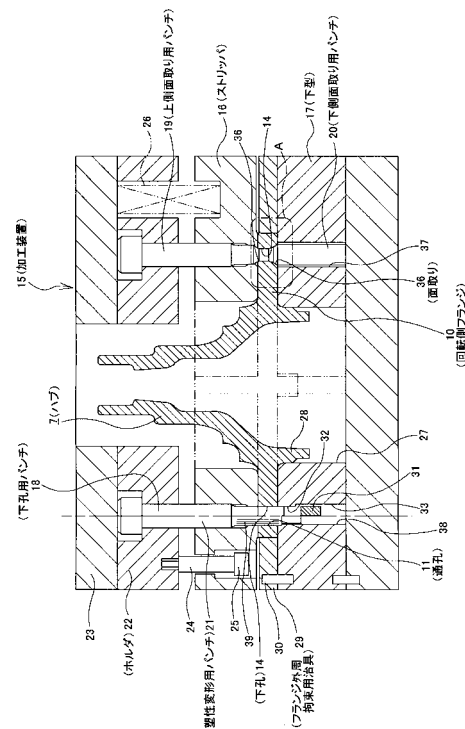
(54) 【発明の名称】 車輪用軸受ユニットのフランジ部の通孔の加工方法

(57) 【要約】

【課題】 通孔 1 1 を形成する際に、雌セレーション或は円筒面の一部が欠けたり、この通孔 1 1 内にばりが残る事を防ぐと共に、面取り 3 6、3 6 や、雌セレーション或は円筒面の形状精度を良好にできる加工方法を実現する。

【解決手段】 ハブ 7 の回転側フランジ 1 0 の両側面をストリッパ 1 6 と下型 1 7 とにより挟持すると共に、この回転側フランジ 1 0 の外周縁部をフランジ外周拘束用治具 2 9 により抑え付ける。この状態で、下孔用パンチ 2 1 を下方にプレスして、剪断加工により上記回転側フランジ 1 0 の円周方向複数個所に下孔 1 4 を形成する。次に、この下孔 1 4 の軸方向両端開口部に上記面取り 3 6、3 6 を形成する。更に、塑性変形用パンチ 2 1 を上記下孔 1 4 に圧入する事により、この下孔 1 4 の内周面を塑性変形させて、この内周面に上記雌セレーション或は円筒面を形成する。これにより上記課題を解決できる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車輪用軸受ユニットを構成する軌道輪部材のフランジ部に、軸方向に貫通した複数の通孔を形成する、車輪用軸受ユニットのフランジ部の通孔の加工方法であって、上記フランジ部の円周方向複数個所に、剪断加工により下孔を形成した後、これら各下孔の内周面を塑性変形させる事により、内周面が雌セレーション或は円筒面である上記各通孔を形成する、車輪用軸受ユニットのフランジ部の通孔の加工方法。

【請求項 2】

剪断加工を施した後に、下孔の軸方向両端開口部のうちの少なくとも一方の開口部に面取りを形成してから、この下孔の内周面を塑性変形させる、請求項 1 に記載した車輪用軸受ユニットのフランジ部の通孔の加工方法。 10

【請求項 3】

フランジ部の外周縁部を拘束した状態で、プレス加工によりこのフランジ部の円周方向複数個所に下孔を形成する為の剪断加工を施す、請求項 1 ～ 2 の何れかに記載した車輪用軸受ユニットのフランジ部の通孔の加工方法。

【請求項 4】

下孔の内周面を塑性変形させる為のパンチに下方に向く力を付与する事により、フランジ部に形成した下孔に塑性変形させる為の加工を施す際に、このパンチの先端部を、その上端面が上記フランジ部の側面と当接する下型に設けた案内孔により案内しつつ、このパンチの中間部外周面に形成した所定の形状部分により上記下孔の内周面を塑性変形させる、請求項 1 ～ 3 の何れかに記載した車輪用軸受ユニットのフランジ部の通孔の加工方法。 20

【請求項 5】

下孔の内周面を塑性変形させる為の加工を、この下孔の軸方向一端部から中間部まで施し、残部には施さない、請求項 1 ～ 4 の何れかに記載した車輪用軸受ユニットのフランジ部の通孔の加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為に使用する、車輪用軸受ユニットのフランジ部に設ける通孔の加工方法の改良に関する。 30

【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するロータ 2 は、例えば図 4 に示す様な構造により、懸架装置を構成するナックル 3 に回転自在に支持している。即ち、このナックル 3 に形成した円形の支持孔 4 部分に、車輪用軸受ユニット 5 を構成する外輪 6 を固定し、この外輪 6 の内径側にこの外輪 6 と同心に配置されてこの車輪用軸受ユニット 5 を構成するハブ 7 に、上記ホイール 1 及びロータ 2 を結合固定している。

【0003】

上記外輪 6 の外周面には、固定側フランジ 8 を形成している。この様な外輪 6 は、この固定側フランジ 8 を上記ナックル 3 に、ボルト 9 で結合する事により、このナックル 3 に対し固定している。これに対して、上記ハブ 7 の外周面の一部で、上記外輪 6 の外端開口（軸方向に関して外とは、自動車への組み付け状態で幅方向外側となる部分を言い、図 4 の左側、図 1 ～ 3 の下側。反対に、自動車への組み付け状態で幅方向中央側となる、図 4 の右側、図 1 ～ 3 の上側を、軸方向に関する内と言う。）から突出した部分には、請求項に記載したフランジ部に相当する回転側フランジ 10 を形成している。又、この回転側フランジ 10 の円周方向複数個所で、上記ハブ 7 の中心軸 α をその中心とする同一円周上には、それぞれ上記回転側フランジ 10 を軸方向に貫通した通孔 11 を形成している。 40

【0004】

これら各通孔 11 には、それぞれスタッド 12 の基端部を圧入固定する。これら各スタ 50

ッド１２は、その基端寄り部分（図４の右端寄り部分）の外周面に雄セレーション部１３を、前半部（図４の左半部）の外周面に雄ねじ部を、それぞれ形成している。そして、上記各スタッド１２の雄セレーション部１３を上記各通孔１１に圧入する事により、上記各スタッド１２の基端部を上記回転側フランジ１０に、この回転側フランジ１０に対する回転を阻止した状態で固定している。

【０００５】

上述の様に各通孔１１に各スタッド１２を固定した状態で、上記回転側フランジ１０の片側面に上記ロータ２を重ね合わせ、更に、このロータ２の片側面に上記ホイール１を重ね合わせている。又、この状態で上記各スタッド１２の先端部を、上記ホイール１及びロータ２に設けた通孔に挿通している。そして、このホイール１の片側面から突出させた、上記スタッド１２の先端部に設けた雄ねじ部にナット４１を螺合し、更に緊締している。この構成により、上記ホイール１及びロータ２を、上記回転側フランジ１０の片側面（図４の左側面）に結合固定している。

10

【０００６】

上述の様に、回転側フランジ１０の円周方向複数個所には、上記各スタッド１２を圧入固定する為の各通孔１１を設けている。これら各通孔１１は、内周面を単なる円筒面とする場合と、内周面に予め雌セレーションを形成する場合とがある。これら各通孔１１に、予め雌セレーションを形成する方法として、例えば特許文献１に記載された様な方法がある。この特許文献１に記載された方法の場合、上記回転側フランジ１０の円周方向複数個所に、予め、打ち抜きにより下孔を形成し、更に、これら各下孔を打ち抜く事により内周面に雌セレーションを有する通孔１１を形成する。

20

【０００７】

即ち、上記回転側フランジ１０の円周方向複数個所を、外周面を単なる円筒面とした下孔用パンチにより打ち抜いて、上記各通孔１１よりも小径の下孔を形成する。次に、これら各下孔の軸方向両端部に面取りを形成してから、これら各下孔を、外周面に雄セレーションを形成したセレーションパンチで打ち抜く事により、上記各下孔の内周面に雌セレーションを形成する。この結果、内周面に雌セレーションを有する上記各通孔１１が形成される。

【０００８】

尚、前述の図４で説明した例の場合、上記各通孔１１の内周面を単なる円筒面として、上記各スタッド１２の基端部に形成した雄セレーション部１３を圧入する構造としているが、この様な構造の場合も、上記特許文献１の方法と同様に、予め小径の下孔を形成した後、この下孔の内周面部分を更に打ち抜いて、内径が所定寸法の円筒面である、上記各通孔１１とする場合がある。

30

【０００９】

上述の特許文献１に記載された方法の場合、次の様な問題点がある。

（１）打ち抜き（剪断加工）により雌セレーションを形成している為、この雌セレーションを構成する歯の山の部分（内径側に突出する部分）の一部が破断により欠ける場合がある。即ち、打ち抜き等の剪断加工を施した場合、加工面に破断面が生じるが、上記雌セレーションの山の部分は、円周方向の厚さが薄い為、この破断面がうまく形成されず、一部が欠けてしまう場合がある。この結果、歩留が悪くなり、製造コストが上昇する原因となる。尚、通孔１１の内周面の形状を円筒面とする場合も、雌セレーションとする場合程ではないが、やはり一部が欠ける場合がある。

40

（２）打ち抜きにより雌セレーション或は円筒面を形成する際に、下孔のパンチが押し込まれる側と反対側（ダイス側）の開口部に面取りが設けられている場合、この反対側の開口部の方から亀裂が発生しない為、この通孔１１内にばりが残存してしまう。この結果、スタッド１２を圧入しづらくなる等の不具合が生じる。

（３）下孔を打ち抜く為に回転側フランジ１０にプレス加工を施す際に、この回転側フランジ１０が煽られて（プレス加工の力により変形して）、この下孔の形状を十分に丸くできない。この結果、面取りを形成した場合には、この面取りが下孔の円周方向に互って均

50

一に形成されず、又、雌セレーションを形成した場合には、この雌セレーションの形状精度が悪化する。又、この雌セレーションを打ち抜きにより形成する為にプレス加工を施す事によっても、上記回転側フランジ10が煽られる（変形する）。この結果、上記雌セレーションの一部が欠ける場合がある。

【0010】

上記（3）に就いてより詳しく説明する。上記回転側フランジ10は、例えば、図5に示す様に、通孔11、11を形成する部分が、他の部分に対して径方向外側に突出している。言い換えれば、円周方向に隣り合うこれら各通孔11、11を形成する部分同士の間は除肉されている。従って、これら各通孔11、11を形成する部分の剛性は、これら各通孔11、11よりも内径側部分に比べて低くなる。この様に、剛性がそれ程高くない、各通孔11、11を形成する部分にプレス加工を施した場合、このプレス加工時に加えられる力によりこれら各部分が変形する（煽られる）。特に、下孔を形成する際に加えられる力は大きい為、これら各部分の変形も大きくなる。通常、プレス加工を施す際に、回転側フランジの軸方向両側面は拘束するが、外周縁部分は拘束しない。この為、プレス加工の際に上記各部分が径方向外方に変形し、下孔の形状を十分に丸くできない場合がある。又、雌セレーションを形成する場合も同様に、プレス加工の際に上記各部分が径方向外方に変形する為、この雌セレーションの山の部分の破断面がうまく形成されない場合がある。この結果、この山の部分の一部が欠ける場合がある。

10

【0011】

【特許文献1】特開平10-85880号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の車輪用軸受ユニットのフランジ部の通孔の加工方法は、上述の様な事情に鑑み、通孔を形成する際に、雌セレーション或は円筒面の一部が欠けたり、この通孔内にばりが残る事を防ぐと共に、面取りや、雌セレーション或は円筒面の形状精度を良好にできる加工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】

【0013】

本発明の車輪用軸受ユニットのフランジ部の通孔の加工方法は、車輪用軸受ユニットを構成する軌道輪部材のフランジ部に、軸方向に貫通した複数の通孔を形成する為の方法である。

30

特に、本発明の車輪用軸受ユニットのフランジ部の通孔の加工方法の場合、上記フランジ部の円周方向複数個所に、剪断加工により下孔を形成する。

その後、これら各下孔の内周面を塑性変形させる事により、内周面が雌セレーション或は円筒面である上記各通孔を形成する。

【発明の効果】

【0014】

上述の様に構成する本発明の場合、下孔の内周面を塑性変形させる事により、通孔の内周面を雌セレーション或は円筒面としている為、この塑性変形の加工の際に、雌セレーション或は円筒面に破断が発生する事がない。この為、これら雌セレーション或は円筒面の一部が欠ける事はない。この結果、歩留を良好にでき、製造コストを低くできる。又、塑性変形の加工の際に生じる余肉は、下孔を剪断加工により形成した際に生じる破断面により吸収される。言い換えれば、この破断面が余肉逃げとなる。この為、通孔の内周面に形成される雌セレーション或は円筒面の形状を良好にできる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明を実施する為に好ましくは、請求項2に記載した様に、剪断加工を施した後に、下孔の軸方向両端開口部のうちの少なくとも一方の開口部に面取りを形成してから、この下孔の内周面を塑性変形させる。

50

この様に構成すれば、仮に、下孔のうちでパンチを挿入する側と反対側の開口部にばりが生じて、この下孔を後から塑性変形により加工する為、加工後の通孔内にばりが残存する事がない。

又、本発明を実施する為により好ましくは、請求項 3 に記載した様に、フランジ部の外周縁部を拘束した状態で、プレス加工によりこのフランジ部の円周方向複数個所に下孔を形成する為の剪断加工（更に好ましくは、面取りや雌セレーション或は円筒面を形成するプレス加工）を施す。

この様に構成すれば、プレス加工の際に加わる力により、フランジ部が煽られる事を防止して、下孔の形状を良好に形成できる。この結果、面取りを下孔の円周方向に互って均一に形成できる。又、通孔の内周面に形成される雌セレーション或は円筒面の形状精度を良好にできる。

10

【0016】

又、本発明を実施する為により更に好ましくは、請求項 4 に記載した様に、下孔の内周面を塑性変形させる為のパンチに下方に向く力を付与する事により、フランジ部に形成した下孔に塑性変形させる為の加工を施す際に、このパンチの先端部を、その上端面が上記フランジの側面と当接する下型に設けた案内孔により案内しつつ、このパンチの中間部外周面に形成した所定の形状部分により、上記下孔の内周面を塑性変形させる。

この様に構成すれば、下孔の内周面を塑性変形させる際に、パンチの先端部が下型に設けた案内孔により案内される為、加工後の通孔の、フランジ部の側面に対する垂直度を良好にできると共に、この通孔の形状及び位置の精度を向上させる事ができる。尚、本発明の場合、下孔の内周面を塑性変形させる為、打ち抜き等の剪断加工と異なり、この内周面に雌セレーション或は円筒面を形成する際に、スクラップが発生しない。この為、上述の様に、下型に設けた案内孔にパンチの先端部を挿入した状態で、上記下孔の内周面を加工できる。

20

【0017】

更に、本発明を実施する場合、請求項 5 に記載した様に、下孔の内周面を塑性変形させる為の加工を、この下孔の軸方向一端部から中間部まで施し、残部には施さない様にしても良い。

この様に構成すれば、軸方向の一端部から中間部までの内周面に雌セレーション或は円筒面を形成し、残部の内周面は、これら雌セレーション或は円筒面の形成に伴う肉部の移動により多少変形する程度にできる。通孔の内周面のうち、スタッドの雄セレーション部を圧入させる部分を、軸方向の一部のみとする場合がある為、この様な場合には、上述の様に、軸方向一部のみ雌セレーション或は円筒面を形成する。尚、軸方向他端部側に面取りが存在する場合、上述の様に、塑性変形の為の加工を軸方向中間部で止めれば、塑性変形に伴う影響が上記面取りまで及びにくい為、この面取りが変形しにくくなる。

30

【実施例 1】

【0018】

図 1～2 は、請求項 1～4 に対応する、本発明の実施例 1 を示している。尚、本発明の特徴は、回転側フランジ 10 の通孔 11 の内周面に形成する雌セレーション或は円筒面の一部が欠ける等の不具合を防止すべく、下孔 14 の内周面にこれら雌セレーション或は円筒面を形成する為の加工方法を工夫した点にある。その他、車輪用軸受ユニットの基本的構成及び作用に就いては、前述の図 4 に示した従来構造と同様である為、重複する図示並びに説明は省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

40

【0019】

図 1 に示す様に、本実施例に使用する加工装置 15 は、ハブ 7 の回転側フランジ 10 の両側面を、ストリップ 16 と下型 17 とで挟持した状態で、下孔用パンチ 18、或は、上側面取り用パンチ 19 及び下側面取り用パンチ 20、或は、塑性変形用パンチ 21 のうちの何れかのパンチにより上記回転側フランジ 10 に加工を施すものである。上述の 4 種類のパンチ 18～21 は、各工程毎に、円周方向複数個所に、この回転側フランジ 10 に形成する通孔 11 の同数ずつ設置されている。従って、上記加工装置 15 は、通孔 11 を形

50

成する為の工程と同じ数だけ用意する。図示の例では、便宜上、各工程で使用するパンチの設置状態を１個の加工装置１５に組み込んだ如き状態で示している。

【００２０】

又、上記加工装置１５は、上記各パンチ１８～２１により上記回転側フランジ１０にプレス加工を行なう為、これら各パンチ１８～２１のうちで下側面取り用パンチ２０を除く各パンチ１８、１９、２１の上端部を支持するホルダ２２を、バックングプレート２３を介して図示しない押圧装置により、下方に押圧する構造としている。そして、上記各パンチ１８～２１により、上記回転側フランジ１０の円周方向複数個所に所定の加工を施す。又、上記ホルダ２２の下面の円周方向複数個所に、ストッパ用ボルト２４を頭部２５を下方に配置した状態で突設している。上記各パンチ１８～２１により上記回転側フランジ１０に加工を施すべく、上記ホルダ２２を下方に変位させた際には、上記頭部２５が、後述するフランジ外周拘束用治具２９の上面の一部に当接して、このホルダ２２がそれ以上上下方に変位する事を防ぐ。又、上記バックングプレート２３を下方に押圧する力を解除し、上記ハブ７の着脱の為に上記ホルダ２２を上昇させた状態では、このホルダ２２と前記ストリッパ１６とが分離する事を防止する。

10

【００２１】

又、上記バックングプレート２３と上記ストリッパ１６との間の円周方向複数個所に、ばね２６を設け、このバックングプレート２３に上向きの力を付与している。この為、このバックングプレート２３を介して、上記ホルダ２２に保持された上記各パンチ１８、１９、２１を下方に押圧し、上記回転側フランジ１０に所定の加工を施した後、上記バックングプレート２３に付与していた押圧力を解除すれば、上記各パンチ１８、１９、２１が上記ばね２６の弾性力により上方に変位する。

20

【００２２】

本実施例の場合、次の様な工程により上記回転側フランジ１０に所定の加工を施す。先ず、上記ハブ７を上記加工装置１５に設置する。即ち、この加工装置１５を構成する下型１７に設けた円孔２７に、上記ハブ７の外端部に設けた位置決め円筒部２８を内嵌して、この下型１７に対してこのハブ７の径方向の位置決めを行なう。尚、この位置決め円筒部２８は、使用時に、ホイール１やロータ２の径方向の位置決めを図る為に設けている（図４参照）。

【００２３】

上記位置決め円筒部２８を上記下型１７の円孔２７に内嵌した状態で、上記回転側フランジ１０の外側面をこの下型１７の上面に当接させる。又、この回転側フランジ１０の内側面に上記ストリッパ１６を当接させる。これにより、この回転側フランジ１０を上記下型１７とこのストリッパ１６により挟持する。更に、本実施例の場合、この回転側フランジ１０の外周縁部をフランジ外周拘束用治具２９により拘束して、プレス加工により上記回転側フランジ１０が煽られて、この回転側フランジ１０の外周縁部が径方向外方に変形するの防ぐ。即ち、このフランジ外周拘束用治具２９は、上記回転側フランジ１０の外周縁部のうちの、少なくとも通孔１１が形成される部分の周囲に設置されている。そして、上記フランジ外周拘束用治具２９の内周縁を、上記通孔１１が形成される部分の外周縁に当接させている。又、このフランジ外周拘束用治具２９は、下型１７にピン３０により固定されている。この為、プレス加工の際に加わる力により上記回転側フランジ１０の外周縁部が径方向外方に変形する事を防止できる。

30

40

【００２４】

上述の様に、回転側フランジ１０の両側面と外周縁部とを抑えた状態で、この回転側フランジ１０の円周方向複数個所に、前記下孔用パンチ１８により下孔１４を形成する。この工程で使用する加工装置１５には、図１の左半部に記載されているパンチ１８、２１のうちの右側の下孔用パンチ１８が、上記ホルダ２２の円周方向複数個所に設置されている。そして、上記押圧装置によりこのホルダ２２を下方に押圧（プレス）して、打ち抜きにより上記回転側フランジ１０の所定個所に上記下孔１４を形成する。この打ち抜きにより生じたスクラップ３１は、上記下型１７に形成したダイス孔３２から排出孔３３を通過して

50

排出される。このダイス孔 3 2 の内径は、上記下孔用パンチ 1 8 の外径よりも僅かに大きい。従って、この下孔用パンチ 1 8 を下方に押圧する事により、この下孔用パンチ 1 8 と上記ダイス孔 3 2 の周縁部との間で剪断力が作用して、上記回転側フランジ 1 0 の所定個所を打ち抜く事ができる。

【0025】

尚、上記下孔用パンチ 1 8 の外周面と上記ダイス孔 3 2 の内周面との隙間（クリアランス）は、上記下孔 1 4 の内周面に良好な剪断面及び破断面が形成される様に設計的に定める。即ち、この隙間が小さ過ぎると、剪断加工により上記下孔 1 4 の内周面に二次剪断が生じ、良好な剪断面及び破断面が形成されない。又、上記隙間が大き過ぎる場合も、剪断加工により生じる亀裂同士が互いに離れた位置に発生する為、やはり良好な剪断面及び破断面を得られない。この様に、良好な剪断面及び破断面が得られなければ、後述する、下孔 1 4 の内周面を塑性変形させる為の加工に於いて、加工後に良好な形状を得られにくい。従って、上記隙間を適正にして、良好な剪断面及び破断面を得られる様にする。

10

【0026】

本実施例の場合、上記下孔用パンチ 1 8 を上記ホルダ 2 2 の円周方向複数個所に、上記回転側フランジ 1 0 に形成すべき通孔 1 1 と同じ数だけ設けている。この為、1 回のプレスにより、この回転側フランジ 1 0 の円周方向複数個所に上記下孔 1 4 が同時に形成される。尚、上記下孔用パンチ 1 8 を上記ホルダ 2 2 の円周方向に関して 1 個所にのみ設置して、1 回のプレスにより 1 個所の下孔 1 4 を形成する様にしても良い。この場合、1 個の下孔 1 4 を形成した後、上記回転側フランジ 1 0 を所定角度回転させて、同じ様にプレスする。そして、この回転側フランジ 1 0 に形成すべき通孔 1 1 の数と同じ回数だけ、この作業を繰り返す。後述する、上側面取り用パンチ 1 9、下側面取り用パンチ 2 0、塑性変形用パンチ 2 1 に就いても同様である。

20

【0027】

上述の様に、打ち抜きにより下孔 1 4 を形成した場合、図 2（A）に示す様に、この下孔 1 4 の内周面のうちの上記下孔用パンチ 1 8 側（図 2 の上側）の内周面、即ち、この下孔 1 4 の内周面のうちの軸方向内側の内周面に、剪断面 3 4 が形成される。これに対して、この下孔 1 4 の内周面のうちの軸方向外側の内周面には、破断面 3 5（梨地で示す部分）が形成される。尚、図示は省略するが、このうちの剪断面 3 4 よりも内方にはだれ面が、破断面 3 5 よりも外方にはかえり面が、それぞれ形成される。

30

【0028】

上述の様に下孔 1 4 を形成したならば、図 1 の右半部に記載した前記上面取り用パンチ 1 9 と下面取り用パンチ 2 0 とにより、この下孔 1 4 の軸方向両端開口部に面取り 3 6、3 6 を形成する。即ち、上述した下孔用パンチ 1 8 を設置した加工装置 1 5 とは別の、各パンチ 1 9、2 0 をそれぞれ設置した、第二の加工装置 1 5 に、前記ハブ 7 をセットする。この第二の加工装置 1 5 は、ホルダ 2 2 の円周方向複数個所に、上記上側面取り用パンチ 1 9 を設置している。一方、複数の下側面取り用パンチ 2 0 を、下型 1 7 の円周方向複数個所に設けた貫通孔 3 7 に挿通している。又、これら各パンチ 1 9、2 0 の先端部外周面は、先端に向かう程径が小さくなる方向に傾斜したテーパ面としている。この様な各パンチ 1 9、2 0 のうち、上記上側面取り用パンチ 1 9 の先端を上記下孔 1 4 の上端開口部に、上記下側面取り用パンチ 2 0 の先端をこの下孔 1 4 の下端開口部に、それぞれ向けた状態で、バックグプレート 2 3 を下方に押圧し、上記各パンチ 1 9、2 0 を互いに近付ける。この結果、図 2（B）に示す様に、上記下孔 1 4 の両端部に上記面取り 3 6、3 6 が形成される。尚、これら各面取り 3 6、3 6 は、この下孔 1 4 の両端部のうちの何れか一方の端部にのみ形成する場合もある。

40

【0029】

更に、本実施例の場合、上述の様に形成された下孔 1 4 の内周面を、図 1 の左半部に記載されているパンチ 1 8、2 1 のうちの左側の塑性変形用パンチ 2 1 により、塑性変形する。即ち、前述した下孔用パンチ 1 8 を設置した加工装置 1 5 及び、上述した上側、下側各面取り用パンチ 1 9、2 0 を設置した加工装置 1 5 とは別の、第三の加工装置 1 5 に、

50

前述の下孔 1 4 を形成した場合と同様に、ハブ 7 をセットする。この第三の加工装置 1 5 のホルダ 2 2 の円周方向複数個所には、上記塑性変形用パンチ 2 1 を設置している。この様な第三の加工装置 1 5 に上記ハブ 7 をセットする際、この塑性変形用パンチ 2 1 の先端部（図 1 の下端部）を、下型 1 7 の上面に形成された案内孔 3 8 に進入させる。そして、この先端部をこの案内孔 3 8 内により案内しつつ、バックングプレート 2 3 を介して、上記ホルダ 2 2 に支持された上記塑性変形用パンチ 2 1 を下方に押圧する。この塑性変形用パンチ 2 1 の中間部には、先端部の外径及び上記下孔 1 4 の内径より大径で外周面が雄セレーション状に形成された雄セレーション部 3 9 を設けている。この為、上記塑性変形用パンチ 2 1 を下方に押圧する事により、この雄セレーション部 3 9 が上記下孔 1 4 内に圧入される。この結果、図 2（C）に示す様に、この下孔 1 4 の内周面に雌セレーションが形成される。 10

【0030】

即ち、上記雄セレーション部 3 9 により、上記下孔 1 4 の内周面を抜く様に塑性変形させる。言い換えれば、この雄セレーション部 3 9 を圧入する事により、上記下孔 1 4 の内周面の肉部を移動させてこの内周面に雌セレーションを形成する。この時、上記雄セレーション部 3 9 に移動させられる下孔 1 4 の内周面の肉部（余肉）は、この下孔 1 4 の内周面に、前述の下孔用パンチ 1 8 により打ち抜かれた際に形成された破断面 3 5 に吸収される。言い換えれば、この破断面 3 5 が余肉逃げとなる。この結果、塑性変形後の下孔 1 4 の内周面（即ち、通孔 1 1 の内周面）の形状が、塑性変形に伴う肉部に移動により悪化する事はない。 20

【0031】

より具体的に説明すると、上記下孔 1 4 の内周面には、前記図 2（A）、（B）に示した様に、剪断面 3 4 と破断面 3 5 とが存在する。このうちの破断面 3 5 は、上記塑性変形用パンチ 2 1 の挿入側と反対側（図 1、2 の下側）に存在する。従って、この塑性変形用パンチ 2 1 の雄セレーション部 3 9 を図 1、2 の上側から圧入した場合、この圧入に伴い上記下孔 1 4 の内周面の肉部が下方に移動する。この様に、下方に移動した肉部は、上記破断面 3 5 の内径が小さくなる事により吸収される。この破断面 3 5 の形状は、図示の様に、開口側（図 1、2 の下側）に向かう程内径が大きくなる方向に傾斜した状態に形成される為、上記肉部が移動する前の内径は、上記剪断面 3 4 の内径よりも大きい。従って、上述の様に、雄セレーション部 3 9 の挿入に伴う肉部の移動を十分に吸収できる。尚、上記破断面 3 5 の大きさを上記肉部の移動量との関係で適切に規制すれば、雌セレーション形成後の通孔 1 1 の、面取り 3 6、3 6 を除く部分の内径を、軸方向に互ってほぼ均一にする事ができる。 30

【0032】

又、本実施例の場合、前述した様に、上記塑性変形用パンチ 2 1 による加工を、この塑性変形用パンチ 2 1 の先端部を前記案内孔 3 8 により案内しつつ行なう為、加工後の通孔 1 1 の、回転側フランジ 1 0 の側面に対する垂直度を良好にできる。即ち、上記雄セレーション部 3 9 の圧入後に形成される雌セレーションを、上記面取り 3 6、3 6 を除く軸方向全体で、上記ハブ 7 の軸方向と平行に形成し易い。この為、加工後の通孔 1 1 の内周面に形成される上記雌セレーションの、上記回転側フランジ 1 0 の側面に対する垂直度が良好となる。又、上記通孔 1 1 の形状及びこの通孔 1 1 を形成すべき位置の精度を向上させる事ができる。即ち、上記塑性変形用パンチ 2 1 の先端部を上記案内孔 3 8 により案内しつつ、上記雄セレーション部 3 9 を上記下孔 1 4 内に圧入する為、この圧入の際に雄セレーション部 3 9 が振れる（下孔 1 4 の径方向に変位する）事がない。この為、この雄セレーション部 3 9 圧入後に通孔 1 1 の形状が変形したり、この通孔 1 1 の位置がずれる事がない。尚、上記塑性変形用パンチ 2 1 の中間部の形状を、上述した雄セレーション部 3 9 に代えて単なる円筒面とすれば、内周面の形状が円筒面である通孔 1 1 を形成できる。 40

【0033】

上述の様に構成される本実施例の場合、上記下孔 1 4 の内周面を、上記塑性変形用パンチ 2 1 を圧入して抜く様に塑性変形させる事により、上記通孔 1 1 の内周面を雌セレーシ 50

ョン或は円筒面としている為、この塑性変形の加工の際に、雌セレーション或は円筒面に破断が発生する事がない。この為、これら雌セレーション或は円筒面の一部が欠ける事はない。この結果、歩留を良好にでき、製造コストを低く抑えられる。又、本実施例の場合、上記下孔１４の、塑性変形用パンチ２１を挿入する側と反対側（図１、２の下側）の開口部に面取り３６を形成しているが、上記雌セレーションを塑性変形により形成する為、上記通孔１１内にばりが残る事はない。この結果、スタッド１２（図４参照）が圧入しづらくなる等の不具合が生じる事がない。

【００３４】

更に、本実施例の場合、前述した様に、回転側フランジ１０の外周縁部をフランジ外周拘束用治具２９により拘束した状態で、プレス加工を施している為、このプレス加工の際に加わる力により、上記回転側フランジ１０が煽られる事を防止できる。特に、下孔１４の加工の際にこの回転側フランジ１０が煽られる事を防げる為、この下孔１４を十分に丸く形成でき、その後形成する、面取り３６、３６や、雌セレーション或は円筒面も良好な形状に形成できる。

【実施例２】

【００３５】

図３は、請求項１～５に対応する、本発明の実施例３を示している。本実施例の場合、下孔１４の内周面を塑性変形用パンチ２１（図１参照）により塑性変形させる部分を、この下孔１４の軸方向一端部（図３の上端部）から中間部までとし、残部は塑性変形させない様にしている。この様な本実施例の場合も、上述の実施例１と同様に、下孔用パンチ１８（図１参照）により、図３（Ａ）に示す様に、下孔１４を形成する。尚、図３に示す下孔１４或は通孔１１は、剪断加工の条件を変えて形成した場合をそれぞれ、半部ずつ示している。左半部は、剪断面３４が軸方向に関して広く形成される様に加工した場合を、右半部は、剪断面３４と破断面３５とが互いに同じ程度（軸方向に関して同じ範囲）形成される様に加工した場合を、それぞれ示している。

【００３６】

又、上述の様に下孔１４を形成した後、この下孔１４の両端開口部或は一方の開口部に、上側、下側各面取り用パンチ１９、２０（或は一方のパンチ）により、図３（Ｂ）に示す様に、面取り３６、３６（或は一方の面取り３６）を形成する。更に、これら各面取り３６、３６を形成した後、上記塑性変形用パンチ２１により、上記下孔１４の内周面の軸方向一部を変形させる。この様な加工を施す為、上記実施例１と同様に、この塑性変形用パンチ２１の先端部を下型１７に設けた案内孔３８に案内しつつ、ホルダ２２に保持した上記塑性変形用パンチ２１を下方にプレスする（図１参照）。この際、この塑性変形用パンチ２１の中間部に形成した雄セレーション部３９を、上記下孔１４の軸方向中間部他端（図３の下端）寄りまで圧入し、それ以上は圧入しない。そして、所望の位置まで上記雄セレーション部３９を圧入したら、上記塑性変形用パンチ２１を引き抜く。この結果、図３（Ｃ）に示す様に、軸方向一端部から中間部他端寄り部分まで雌セレーションが形成され、残部には雌セレーションが形成されていない通孔１１が形成される。尚、この残部は、この円筒面の形成に伴う肉部の移動により多少変形する程度である。又、上記塑性変形用パンチ２１の中間部の形状を、上述した雄セレーション部３９に代えて単なる円筒面とすれば、内周面の軸方向一端部から中間部他端寄り部分までは円筒面が形成される。

【００３７】

上述の様に構成すれば、軸方向の一端部から中間部他端寄りまでの内周面にのみ、雌セレーション或は円筒面を形成できる。通孔１１の内周面のうち、スタッド１２の雄セレーション部１３（図４参照）を圧入する部分を、軸方向の一部のみとする場合がある為、この様な場合には、上述の様に、通孔１１の軸方向一部にのみ雌セレーション或は円筒面を形成する。又、軸方向一端部から中間部他端寄りと残部との間に段差４０が形成される為、この段差４０を上記スタッド１２の位置決めとして使用する事もできる。又、塑性変形の為の加工を軸方向中間部で止めれば、塑性変形に伴う影響が軸方向他端部側の面取り３６まで及ばなくなり、この他端部側の面取り３６が変形しにくくなる。その他の構造及び

10

20

30

40

50

作用は、上述の実施例 1 と同様である。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】本発明の実施例 1 に使用する加工装置の断面図。

【図 2】実施例 1 の加工工程を示す、図 1 の A 部に相当する拡大断面図。

【図 3】本発明の実施例 2 を示す、図 2 と同様の図。

【図 4】本発明の対象となる、車輪用軸受ユニットの組み付け状態の 1 例を示す断面図。

【図 5】回転側フランジを図 4 の左方から見た図。

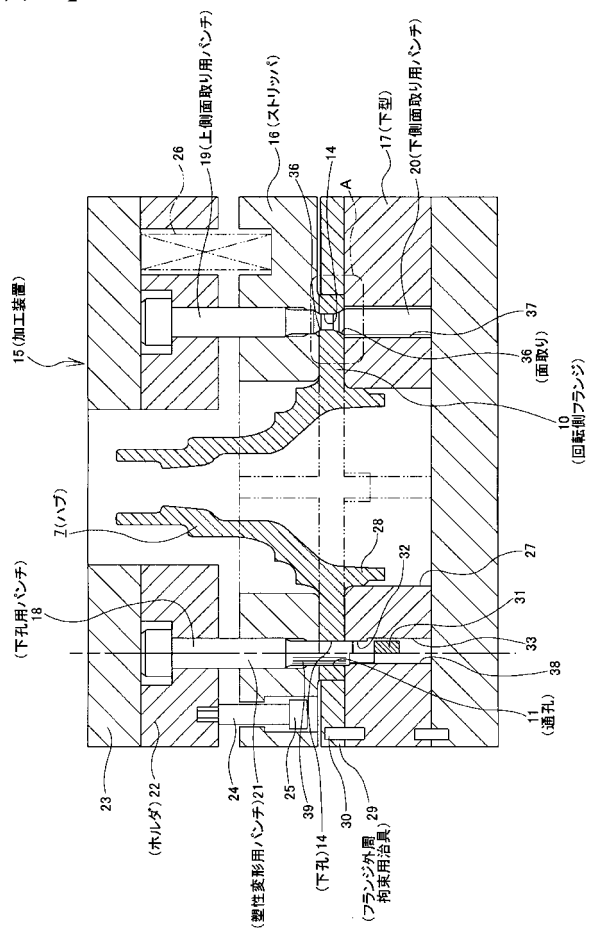
【符号の説明】

【0039】

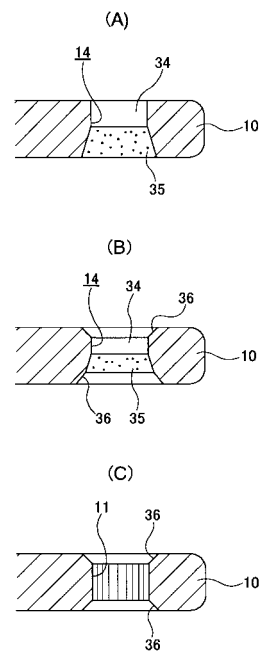
1	ホイール	
2	ロータ	
3	ナックル	
4	支持孔	
5	車輪用軸受ユニット	
6	外輪	
7	ハブ	
8	固定側フランジ	
9	ボルト	
10	回転側フランジ	10
11	通孔	
12	スタッド	
13	雄セレーション部	
14	下孔	
15	加工装置	
16	ストリップ	
17	下型	
18	下孔用パンチ	
19	上側面取り用パンチ	
20	下側面取り用パンチ	20
21	塑性変形用パンチ	
22	ホルダ	
23	バックングプレート	
24	ストッパ用ボルト	
25	頭部	
26	ばね	
27	円孔	
28	位置決め円筒部	
29	フランジ外周拘束用治具	
30	ピン	40
31	スクラップ	
32	ダイス孔	
33	排出孔	
34	剪断面	
35	破断面	
36	面取り	
37	貫通孔	
38	案内孔	
39	雄セレーション部	
40	段差	50

4 1 ナット

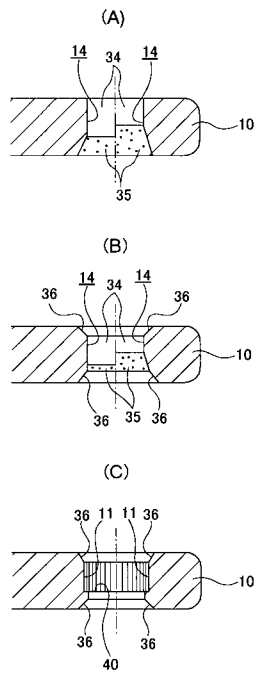
【図 1】



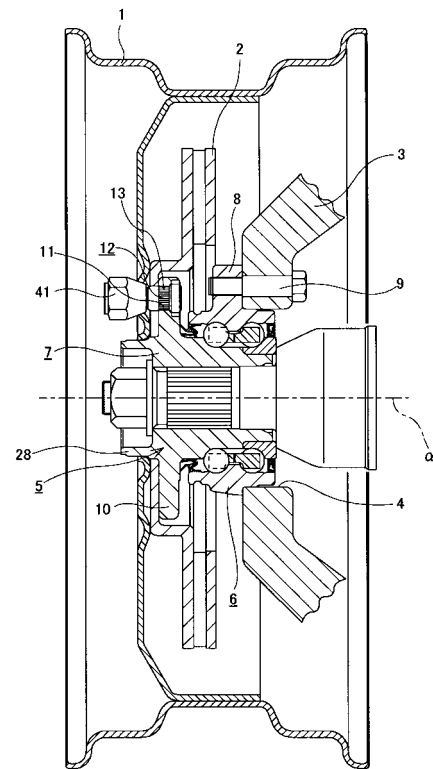
【図 2】



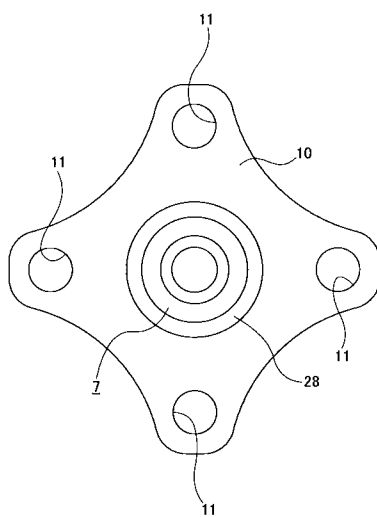
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 森 浩平

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(72)発明者 小林 一登

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

Fターム(参考) 4E087 CA19 CA28 HA41