(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3564875号
(P3564875)
(45)発行日　平成16年9月15日(2004.9.15)　(24)登録日　平成16年6月18日(2004.6.18)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F16D 3/26　F16D 3/26 X

請求項の数 1　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平8-158555
(22)出願日　平成8年6月19日(1996.6.19)
(65)公開番号　特開平10-2343
(43)公開日　平成10年1月6日(1998.1.6)
審査請求日　平成13年8月9日(2001.8.9)

前置審査

(73)特許権者　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　渡辺　靖
群馬県前橋市総社町一丁目８番１号　日本精工株式会社内
(72)発明者　大久保　潔
群馬県前橋市総社町一丁目８番１号　日本精工株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自在継手用ヨーク

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
金属板により造られ、回転軸の端部を結合固定する為の基部と、この基部の軸方向一端縁で直径方向反対側位置から上記基部の軸方向に延出し、互いに対向する面を円筒状の凹面とした１対の腕部と、これら両腕部の先端部に形成された、互いに同心の円孔とを備えた自在継手用ヨークに於いて、これら両腕部の外周面の曲率半径が内周面の曲率半径よりも小さく、これら各腕部の厚さが、幅方向両端縁に向かう程小さくなっており、上記各円孔がプレス加工のみで形成されたものである事を特徴とする自在継手用ヨーク。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
この発明は、同一直線上に存在しない１対の回転軸の端部同士を連結して、これら両回転軸同士の間で回転力の伝達を可能とする自在継手を構成する自在継手用ヨークの改良に関する。
【０００２】
【従来の技術】
例えば自動車用操舵装置は、ステアリングシャフト及び中間軸等の複数本の回転軸を、自在継手を介して互いに直列に連結する事により構成している。この様な場合に使用する自在継手として従来から、十字軸により１対のヨーク同士を変位自在に連結して成る、カルダン継手と呼ばれる自在継手が、広く使用されている。又、この様な自在継手を構成する

ヨークを、鋼板等、十分な剛性を有する金属板に塑性加工を施す事により造る事も、従来から広く行なわれている。

【０００３】

図１１は、この様にして造られた自在継手用ヨークの１例を示している。このヨーク１は、基部２と、この基部２の軸方向一端縁から延出した１対の腕部３、３とから成る。このうちの基部２は、上記ヨーク１を固定すべき回転軸の端部を挿入する為、円周方向１箇所を不連続とした欠円筒状に形成しており、不連続部には、互いに対向する１対のフランジ５、６を設けている。そして、一方のフランジ６に、ボルト（図示せず）の杆部を挿通する為の通孔１８を、他方のフランジ５に、上記ボルトの杆部を螺合させる為、上記通孔１８と同心のねじ孔８を、それぞれ形成している。

【０００４】

一方、上記各腕部３、３は、上記基部２の軸方向一端縁で直径方向反対側位置から上記基部２の軸方向に延出している。これら各腕部３、３は、互いに対向する面を円筒状の凹面としている。又、これら各腕部３、３の先端部には、互いに同心の円孔４、４を形成している。上記ヨーク１と十字軸９とを組み合わせて自在継手を構成する場合には、上記各円孔４、４内に軸受カップ１０、１０を圧入する。これら各軸受カップ１０、１０は、ラジアルニードル軸受の外輪として機能し、上記ヨーク１に対して十字軸９を、揺動変位自在に結合支持する。

【０００５】

上述の様なヨーク１の製造作業は、従来、図１２に示す様に行なっていた。先ず、鋼板等、十分な剛性を有する金属板をプレス加工で打ち抜く事により、図１２（ａ）に示す様な形状を有する、平坦な素板１１を得る。この素板１１は、略矩形の基板部１２と、この基板部１２の一端縁から兎の耳状に突出した、１対の舌状部１３、１３とを備える。この様な素板１１は、１対のプレス型同士の間で押圧し、同図（ｂ）に示す様な形状に塑性変形させて、第一中間素材１４とする。この第一中間素材１４は、１対の腕部３、３（図１１）となるべき、上記各舌状部１３、１３部分が部分円筒状に湾曲し、基部２となるべき上記基板部１２の一部でねじ孔８（図１１）を形成すべき部分に、肉寄せによる突出部１５を設けている。次いで、この様な第一中間素材１４は、図１２（ｃ）（ｄ）に示す様に、上記基板部１２の中央部分を欠円筒状に湾曲させて、第二中間素材１６とする。

【０００６】

この様にして図１２（ｄ）に示す様な形状に構成した第二中間素材１６のうち、基部２に対応する部分の内周面にはセレーション１７（図１１）を、フランジ５、６に対応する部分にはそれぞれ通孔１８及びねじ孔８（図１１）を、それぞれ形成する。又、上記各舌状部１３、１３に対応する部分の先端部には円孔４、４（図１１）を形成する。これら各円孔４、４を形成するのに従来は、先ずドリルにより小径の下孔を形成した後、エンドミルによりこの下孔の内径を大きくし、更にリーマによりこの下孔の内周縁を仕上げて、上記各円孔４、４としている。

【０００７】

尚、十字軸を備えた自在継手用のヨークとしては、前記図１１に示した様な構造のものの他、図１３～１４に示した様な構造のものも知られている。先ず、図１３に示した第２例のヨーク１ａは、基部２ａを断面Ｕ字形に形成している。この様なヨーク１ａにその端部を結合する回転軸は、少なくとも端部の断面形状を小判形として、結合時にヨーク１ａと回転軸とが相対回転しない様にしている。尚、この図１３に示した構造の場合には、フランジ５に形成した通孔７にナット１９を圧入固定する事により、ボルトを螺合する為のねじ孔を構成している。又、図１４に示した第３例のヨーク１ｂは、基部２ｂを円筒状に形成している。この様なヨーク１ｂと回転軸の端部とを結合するには、この回転軸の端部を上記基部２ｂに、締まりばめで圧入嵌合する。この様な第２～３例のヨークを構成する腕部３、３の先端部にも、上述の図１１に示した第１例のヨーク１と同様に、軸受カップ１０（図１１）を嵌合固定する為の円孔４、４を形成している。これら各円孔４、４も、上記図１１に示したヨーク１の場合と同様に、ドリル、エンドミル、リーマを順番に使用す

る事により、所定の内径に仕上げている。
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
従来から知られているヨーク１、１ａ、１ｂの場合には、各腕部３、３の先端部に円孔４、４を、ドリル、エンドミル、リーマを順番に使用する事により形成している為、円孔４、４の加工が面倒で、ヨーク１、１ａ、１ｂの製作費が嵩む原因となっていた。
又、十字軸９を差し込む為の円孔４、４の加工をプレスで行なうという発想はあったが、
(1) 腕部３、３の断面形状が湾曲している為に、孔加工用パンチ及びダイスを腕部３、３の湾曲部にぴったり合わせる事が困難である。
(2) 腕部３、３の先端部の桟巾が狭い為に、プレス孔抜き時に桟部が加工荷重に耐え切れずに潰されてしまう。
等の理由で、プレスによる孔加工は精度が悪く、実用に至っていない。この為、せいぜいプレスでは下孔を加工する程度であり、最終的に切削加工を省略する事はできなかった。
本発明の自在継手用ヨークは、この様な事情に鑑み、円孔４、４の形成作業を簡略化して、自在継手用ヨークのコストの低廉化を図るべく発明したものである。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
本発明の自在継手用ヨークは、前述した従来の自在継手用ヨークと同様に、金属板により造られ、回転軸の端部を結合固定する為の基部と、この基部の軸方向一端縁で直径方向反対側位置から上記基部の軸方向に延出し、互いに対向する面を円筒状の凹面とした１対の腕部と、これら両腕部の先端部に形成された、互いに同心の円孔とを備える。
特に、本発明の自在継手用ヨークに於いては、上記両腕部の外周面の曲率半径が内周面の曲率半径よりも小さく、これら各腕部の厚さが、幅方向両端縁に向かう程小さくなっており、且つ、上記各円孔がプレス加工のみで形成されたものである。
【００１０】
【００１１】
【作用】
上述の様に構成される本発明によれば、１対の腕部に円孔を形成する作業が容易に行なえて、自在継手用ヨークのコスト低減を図れる。又、上記両腕部の寸法形状を安定させる事もできる。
【００１２】
【発明の実施の形態】
図１～１０は、本発明の実施の形態の１例を示している。本発明の自在継手用ヨーク１は、前述の図１１に示した従来構造の第１例の場合と同様、図１に示す様に、基部２と、この基部２の軸方向一端縁から延出した１対の腕部３、３とから成る。このうちの基部２は、上記ヨーク１を固定すべき回転軸の端部を挿入する為、円周方向１箇所を不連続とした欠円筒状に形成しており、不連続部には、互いに対向する１対のフランジ５、６を設けている。そして、一方のフランジ６に、ボルト（図示せず）の杆部を挿通する為の通孔１８を、他方のフランジ５に、上記ボルトの杆部を螺合させる為のナット１９（図１３）を圧入する為の、上記通孔１８と同心の通孔７を、それぞれ形成している。
【００１３】
一方、上記各腕部３、３は、上記基部２の軸方向一端縁で直径方向反対側位置から、上記基部２の軸方向に延出している。これら各腕部３、３は、互いに対向する面を円筒状の凹面としている。又、これら各腕部３、３の先端部には、互いに同心の円孔４、４を形成している。上記ヨーク１と十字軸９とを組み合わせて自在継手を構成する場合には、上記各円孔４、４内に軸受カップ１０、１０（図１１）を圧入する。これら各軸受カップ１０、１０は、ラジアルニードル軸受の外輪として機能し、上記ヨーク１に対して十字軸９を、揺動変位自在に結合支持する。特に、本発明のヨーク１の場合には、上記各円孔４、４を、プレス加工のみで形成している。
【００１４】

上述の様に構成される本発明のヨーク１は、図２～１０に示す様にして造る。先ず、鋼板等、十分な剛性を有する金属板をプレス加工により打ち抜く事により、図２（ａ）に示す様な形状を有する、平坦な素板１１ａを得る。この素板１１ａは、略矩形の基板部１２と、この基板部１２の一端縁から兎の耳状に突出した、１対の舌状部１３、１３とを備える。又、これら各舌状部１３、１３の先端部で、上記ヨーク１の腕部３、３の先端部に形成する円孔４、４（図１）となるべき部分には、これら各円孔４、４の内径よりも十分に小さな内径を有する下孔２０、２０を、プレス加工により打ち抜き形成する。この下孔２０、２０の内径d_1は、完成後の円孔４、４の内径よりも十分に小さいので、続く工程で上記舌状部１３、１３を部分円筒形に湾曲させる際に、この舌状部１３、１３の先端部で下孔２０、２０の周囲部分の形状が歪む事はない。

【００１５】

この様な素板１１ａは、１対のプレス型同士の間で押圧し、図２（ｂ）に示す様な形状に塑性変形させて、第一中間素材１４ａとする。この第一中間素材１４ａは、１対の腕部３、３（図１）となるべき、上記各舌状部１３、１３部分が、部分円筒状に湾曲している。図３は、この様に舌状部１３、１３を部分円筒状に湾曲させる為、この舌状部１３を上型２１と下型２２との間で挟持した状態を示している。これら上型２１の下面２１ａと下型２２の上面２２ａとのうち、下面２１ａは部分円筒面状の凹面であり、上面２２ａは部分円筒面状の凸面である。

【００１６】

尚、上記下面２１ａの断面の曲率半径R_{P1}は、上記上面２２ａの断面の曲率半径R_{o1}よりも小さく（$R_{P1}<R_{o1}$）している。又、上記各舌状部１３、１３部分を部分円筒状に湾曲させるべく、上記上型２１と下型２２とを最も近づけ合った状態で、上記下面２１ａの幅方向中央部と上記上面２２ａの幅方向中央部との距離ｔは、上記素板１１ａの厚さt_0（図２（ａ））と同じ（$t=t_0$）にしている。従って、上記上型２１の下面２１ａと下型２２の上面２２ａとの間で上記各舌状部１３を押圧すると、この舌状部１３は部分円筒面状に塑性変形すると同時に、幅方向両端縁部に向かう程厚さが小さくなる。各部の寸法関係をこの様に規制するのは、上記各舌状部１３、１３の板厚変化を考慮し、これら各舌状部１３、１３の下面と上記下型２２の上面２２ａとの接触面積を大きくして、上記各舌状部１３、１３を塑性変形する事により得られる腕部３、３（図１）の寸法形状を安定させる為である。

【００１７】

上述の様にして、上記各舌状部１３、１３を湾曲させた第一中間素材１４ａは、次いで、図２（ｃ）（ｄ）に示す様に、上記基板部１２の中央部分を欠円筒状に湾曲させて、第二中間素材１６ａとする。この様に、第一中間素材１４ａの一部を塑性変形させて第二中間素材１６ａとする作業は、前述した従来の自在継手用ヨークを製造する方法の場合と同様にして行なう。

【００１８】

上述の様にして得られた第二中間素材１６ａは、図４～６に示す様な打ち抜きプレス装置２４により、前記下孔２０、２０部分をほぼ円形に打ち抜く荒仕上げ加工を行ない、図７に示す様な第三中間素材２３とする。上記打ち抜きプレス装置２４は、左右１対ずつの荒打ち抜きポンチ２５、２５及び押圧ポンチ２６、２６と、上記第二中間素材１６ａを位置決め保持する為のＶブロック２７、２８及び押圧腕２９と、荒芯金３０とを備える。

【００１９】

荒芯金３０の左右両側面は、図４（ｃ）及び図５に示す様に、上記第二中間素材１６ａに設けた１対の腕部３、３の内側面に合致させるべく、荒芯金３０の中心に対してオフセットした、曲率半径R_{02}（　R_{01}）の部分円筒面としている。又、この荒芯金３０の一部で、上記各腕部３、３に形成した下孔２０、２０に整合する部分には、荒打ち抜き孔３１を形成している。この荒打ち抜き孔３１の内径D_{d2}は、上記下孔２０、２０の内径d_1よりも大きく、上記各腕部３、３に形成すべき円孔４、４の内径d_3（図１０（ｃ））よりも僅かに小さい（$d_1<D_{d2}<d_3$）。

【００２０】
又、上記各荒打ち抜きポンチ２５、２５の先端部に設けた加工部３２の外径D_{p2}は、上記荒打ち抜き孔３１の内径D_{d2}よりも僅かに小さく（$D_{p2}<D_{d2}$）して、この加工部３２の外周縁と上記荒打ち抜き孔３１の内周面との間に、クリアランスC_2を設定している。尚、このクリアランスC_2の大きさは、一般的な打ち抜き加工に於けるクリアランスの値よりも、少し小さくしている。又、上記加工部３２の曲率半径R_{p2}（図６）は、この加工部３２の端面を上記各腕部３、３の外側面に合致させるべく、前記上型２１の下面２１ａ（図３）の曲率半径R_{p1}とほぼ一致（R_{p2}　R_{p1}）させている。更に、上記加工部３２には、αなるすくい角を設けると共に、先端縁は、R_{s2}なる小さな曲率半径で湾曲させている。尚、上記すくい角αは、５～４０°の範囲で、設計的に定める。

【００２１】
この様に、加工部３２のすくい角αを５～４０°の範囲に規制するのは、打ち抜き加工に伴って発生する抜きかす３３を打ち抜き方向前方（図６の右方）に効率良く排出する為である。この様にすくい角αを設けると共に先端縁を湾曲させ、抜きかす３３を打ち抜き方向前方に効率良く排出する事で、上記各荒打ち抜きポンチ２５、２５により上記各腕部３、３に荒仕上孔３４、３４（図７）を形成する際の変形抵抗を小さく抑え、上記各腕部３、３の変形を防止すると共に、得られる荒仕上孔３４、３４の寸法精度並びに形状精度を確保する。

【００２２】
又、上記先端縁を湾曲させるのは、上記荒仕上孔３４、３４の内径変化を低減させる為である。即ち、前記打ち抜きプレス装置２４による上記各荒仕上孔３４、３４の打ち抜き加工時の抜き代δ_2は比較的大きい為、打ち抜き加工の途中で加工部に破断が発生し、得られる荒仕上孔３４、３４の内径が、打ち抜き方向（図６の左右方向）に変化し易い。そこで、図示の例では、上記加工部３２の先端縁を湾曲させる事により、この先端縁で得られる荒仕上孔３４、３４の内周面を扱き、これら各荒仕上孔３４、３４の内径が打ち抜き方向に亙って変化する事を防止している。

【００２３】
又、上記打ち抜きプレス装置２４による上記各荒仕上孔３４、３４の打ち抜き加工時には、前記第二中間素材１６ａを、前記押圧腕２９により前記１対のＶブロック２７、２８に押し付けるだけでなく、前記１対の押圧ポンチ２６、２６により、上記第二中間素材１６ａの一部で、フランジ５、６となるべき部分を左右から押圧する。そして、これら両押圧ポンチ２６、２６の端面と、前記荒芯金３０の一部で上記フランジ５、６となるべき部分同士の間に挿入された部分との間で、これらフランジ５、６となるべき部分の面押し加工を施す。この面押し加工により、これらフランジ５、６となるべき部分の形状を所望のものに仕上げると共に、第二中間素材１６ａを形成する際の捩れ等を矯正する。従って、上記打ち抜きプレス装置２４による加工を完了して得られる、図７に示した第三中間素材２３の形状は、歪みのない、適正なものとなる。

【００２４】
上述の様に、上記打ち抜きプレス装置２４による加工により得られた第三中間素材２３には、続いてプレス加工による仕上加工を施す。即ち、上記第三中間素材２３を構成する１対の腕部３、３同士の間に、前記第二中間素材１６ａをこの第三中間素材２３にプレス加工する際に使用する荒芯金３０（図５）とほぼ同様の形状を有する仕上芯金３５を挿入する。この仕上芯金３５の左右両側面は、図８に示す様に、上記第三中間素材２３に設けた１対の腕部３、３の内側面に合致させるべく、仕上芯金３５の中心に対してオフセットした、曲率半径R_{03}（　R_{01}）の部分円筒面としている。又、この仕上芯金３５の一部で、上記各腕部３、３に形成した荒仕上孔３４、３４に整合する部分には、仕上打ち抜き孔３６を形成している。この仕上打ち抜き孔３６の内径D_{d3}は、上記荒仕上孔３４、３４の内径よりも大きく、上記各腕部３、３に形成すべき円孔４、４の内径d_3（図１０（ｃ））よりも僅かに大きい（$D_{d3}>d_3$）。

【００２５】

又、上記各荒仕上孔３４、３４の内径を所望寸法に仕上げる為の、各仕上打ち抜きポンチ３７、３７の先端部に設けた加工部３８の外径D_{p3}（図９）は、上記仕上打ち抜き孔３６の内径D_{d3}よりも僅かに小さく（$D_{p3}<D_{d3}$）して、この加工部３８の外周縁と上記仕上打ち抜き孔３６の内周面との間に、クリアランスC_3を設定している。このクリアランスC_3も、一般的な打ち抜き加工に於けるクリアランスよりも小さめに形成している。尚、上記加工部３８の外径D_{p3}は、完成後のヨーク１の腕部３、３の先端部に設けられる円孔４、４の内径と、ほぼ同じとしている。又、上記加工部３８の曲率半径R_{p3}は、前記荒打ち抜きポンチ２５、２５の加工部３２（図４～６）と同様に、この加工部３８の端面を上記各腕部３、３の外側面に合致させるべく、前記上型２１の下面２１ａ（図３）の曲率半径R_{p1}とほぼ一致（R_{p3}　R_{p1}）させている。更に、上記加工部３８には、βなるすくい角を設けている。このすくい角βは、５～４０°の範囲で、設計的に定める。但し、上記荒打ち抜きポンチ２５、２５の加工部３２と異なり、上記仕上打ち抜きポンチ３７、３７の加工部３８の先端縁は、シャープエッヂとしている（先端縁の曲率半径を零としている）。

【００２６】

上述の様な１対の仕上打ち抜きポンチ３７、３７により、上記第三中間素材２３にプレスによる打ち抜き加工を施し、上記各腕部３、３の先端部に円孔４、４を形成する際には、上記１対の仕上打ち抜きポンチ３７、３７を互いに近づける。そして、これら各仕上打ち抜きポンチ３７、３７の先端部に設けた加工部３８、３８を、上記仕上芯金３５に設けた、上記仕上打ち抜き孔３６の内側に押し込む。この結果、前記荒仕上孔３４、３４の内周縁部が、δ_3なる抜き代で削り取られ、所望の寸法（内径d_3）を有する円孔４、４となる。この仕上加工時に於ける抜き代δ_3は小さいので、この円孔４、４を形成する作業は、ヨーク１に歪みを発生させる事なく行なえる。尚、この仕上加工時にも、必要に応じ、前記荒仕上加工時と同様にして、上記第三中間素材２３を保持固定する。又、この仕上加工を行なうのと同時に、フランジ５、６となる部分に、通孔７、１８を、やはりプレスによる打ち抜き加工により形成し、図１０に示す様な第四中間素材３９とする。

【００２７】

この様にして得られた第四中間素材３９には、最終工程でブローチ加工によりセレーション１７を形成して、前記図１に示す様なヨーク１とする。この様に本発明の自在継手用ヨークは、手間のかかる切削加工は、基部２の内周面にセレーション１７を形成する為のブローチ加工のみで済む為、加工の能率化と加工費の低減とを図れる。尚、本発明は、図１に示す様なヨーク１に限らず、図１１、１３、１４に示す様なヨーク１、１ａ、１ｂにも適用できる事は明らかである。

【００２８】

【実施例】

図１に示す様なヨーク１を造る場合の、具体的寸法の１例に就いて説明する。尚、各符号の意味は、上述した実施の形態で使用し、図２～１０に示した通りである。

(1) 第一工程（第一中間素材１４ａを得る工程）

d_1＝１２㎜

R_{p1}＝２０．５㎜

R_{o1}＝２２．７㎜

ｔ＝６㎜

t_0＝６㎜

(2) 第二工程（荒仕上孔３４の打ち抜き工程）

D_{d2}＝１４．８４㎜

R_{o2}＝２２．７㎜

D_{p2}＝１４．６㎜

R_{p2}＝２０．７５㎜

α＝３０°

R_{S2}＝０．４㎜

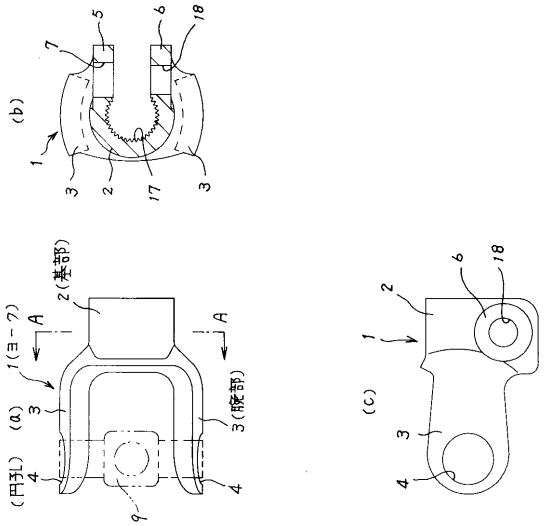
δ_2 ＝１．３㎜
C_2 ＝２％
(3) 第三工程（円孔４の仕上打ち抜き工程）
D_{d3}＝１５．２７㎜
R_{o3}＝２２．７㎜
D_{p3}＝１５．０３㎜
R_{p3}＝２０．７５㎜
d_3 ＝１５．０１㎜
β＝３０°
R_{S3}＝０㎜
δ_3 ＝０．２㎜
C_3 ＝２％
【００２９】
上記した条件で、ヨーク１を構成する１対の腕部３、３の先端部に円孔４、４を形成したところ、これら両円孔４、４の同軸度が０．０２㎜以下、真円度が０．０３㎜以下、孔径のばらつきが０．０２㎜以下と、高い寸法精度を有し、安定した品質を有するヨーク１を得る事ができた。この様な寸法精度及び形状精度は、上記円孔４、４を切削加工により形成する場合に得られる寸法精度及び形状精度にほぼ匹敵する。又、円孔４、４を加工する際に於けるワーク（第一～第四中間素材）の姿勢も安定して、十分に量産に適する事も確認できた。
【００３０】
【発明の効果】
本発明の自在継手用ヨークは、以上に述べた通り構成され作用するので、品質の良い自在継手を安価に得られる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施の形態の１例を示しており、（ａ）はヨークの平面図、（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ断面図、（ｃ）は同じく下方から見た側面図。
【図２】金属板から第一中間素材を経て第二中間素材をプレス加工する状態を、工程順に示す図。
【図３】第一中間素材をプレス加工する際、舌状部を湾曲させる為に上下型同士の間でこの舌状部を押圧した状態を示す断面図。
【図４】荒仕上孔を形成すべく、第二中間素材を打ち抜きプレス装置にセットした状態を示しており、（ａ）は平面図、（ｂ）は（ａ）の下方から見た側面図、（ｃ）は同じく一部を省略して右方から見た図。
【図５】図４（ｂ）のＢ－Ｂ断面に相当する図。
【図６】荒仕上ポンチと第二中間素材との寸法関係を示す為、図５と同方向から見た図。
【図７】第三中間素材を示しており、（ａ）は平面図、（ｂ）は（ａ）のＣ－Ｃ断面図、（ｃ）は（ａ）の下方から見た側面図。
【図８】仕上打ち抜き孔を形成する為の打ち抜き装置を示す、図５と同様の図。
【図９】仕上打ち抜きポンチと第三中間素材との寸法関係を示す為、図８と同方向から見た図。
【図１０】第四中間素材を示しており、（ａ）は平面図、（ｂ）は（ａ）のＤ－Ｄ断面図、（ｃ）は（ａ）の下方から見た側面図。
【図１１】従来から知られているヨークの第１例を示しており、（ａ）は平面図、（ｂ）は（ａ）のＥ－Ｅ断面図、（ｃ）は（ａ）の下方から見た側面図。
【図１２】金属板から上記第１例のヨークをプレス加工により造る状態を、工程順に示す図。
【図１３】従来から知られているヨークの第２例を示しており、（ａ）は平面図、（ｂ）は（ａ）の右方から見た図、（ｃ）は同じく下方から見た側面図。
【図１４】従来から知られているヨークの第３例を示しており、（ａ）は端面図、（ｂ）

は（ａ）の右方から見た側面図、（ｃ）は（ｂ）の上方から見た側面図。

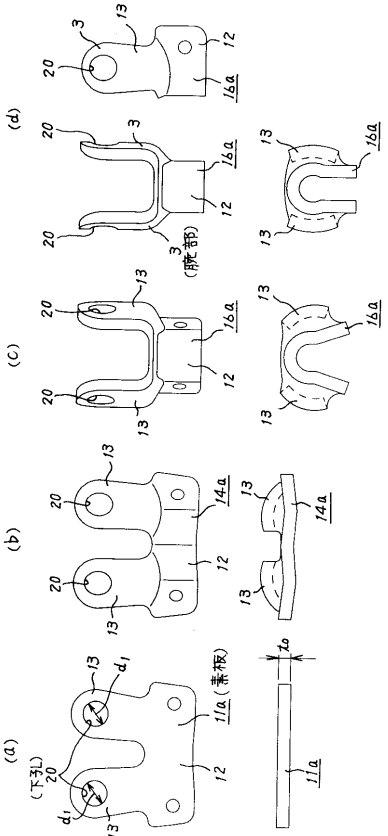
【符号の説明】

１、１ａ、１ｂ　ヨーク
２、２ａ、２ｂ　基部
３　腕部
４　円孔
５、６　フランジ
７　通孔
８　ねじ孔
９　十字軸
１０　軸受カップ
１１、１１ａ　素板
１２　基板部
１３　舌状部
１４、１４ａ　第一中間素材
１５、　突出部
１６、１６ａ　第二中間素材
１７　セレーション
１８　通孔
１９　ナット
２０　下孔
２１　上型
２１ａ　下面
２２　下型
２２ａ　上面
２３　第三中間素材
２４　打ち抜きプレス装置
２５　荒打ち抜きポンチ
２６　押圧ポンチ
２７、２８　Ｖブロック
２９　押圧腕
３０　荒芯金
３１　荒打ち抜き孔
３２　加工部
３３　抜きかす
３４　荒仕上孔
３５　仕上芯金
３６　仕上打ち抜き孔
３７　仕上打ち抜きポンチ
３８　加工部
３９　第四中間素材

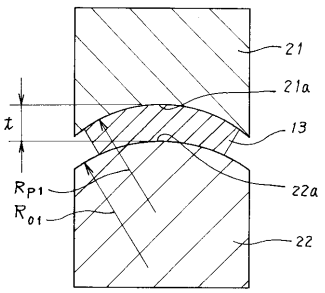
【図１】


(b)
(a)
(c)
1(ヨーク)
2(基部)
3(腕部)
(円孔)
A

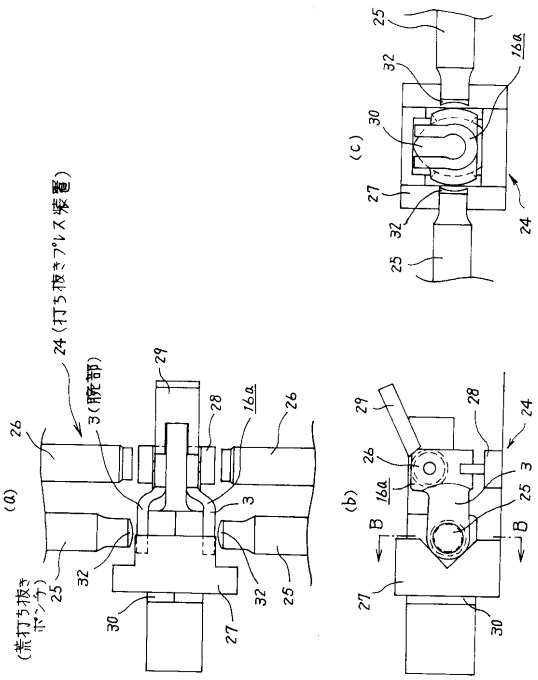
【図２】


(a)
(b)
(c)
(d)
(下孔)
11a(素板)
(腕部)

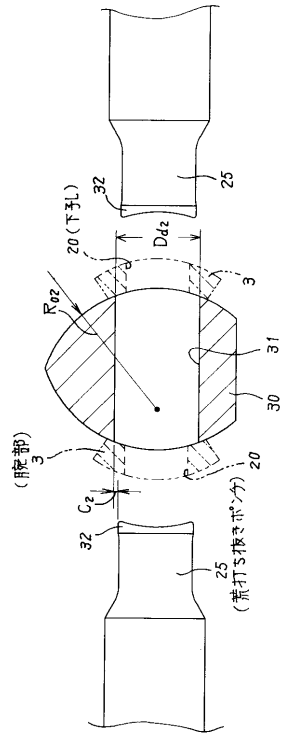
【図３】


21
21a
13
22a
22
t
R_{P1}
R_{01}

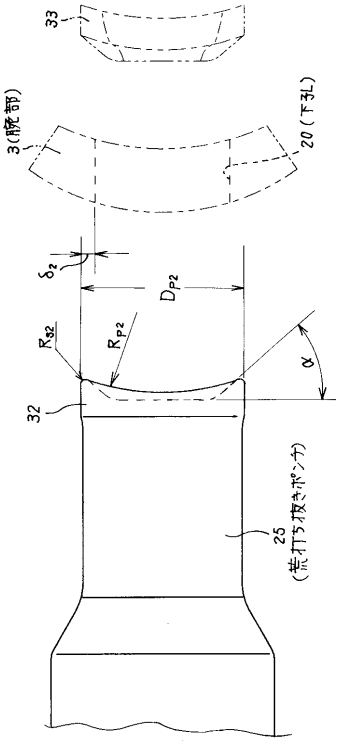
【図４】


(a)
(b)
(c)
24(打ち抜きプレス装置)
3(腕部)
(荒打ち抜きポンチ)
B

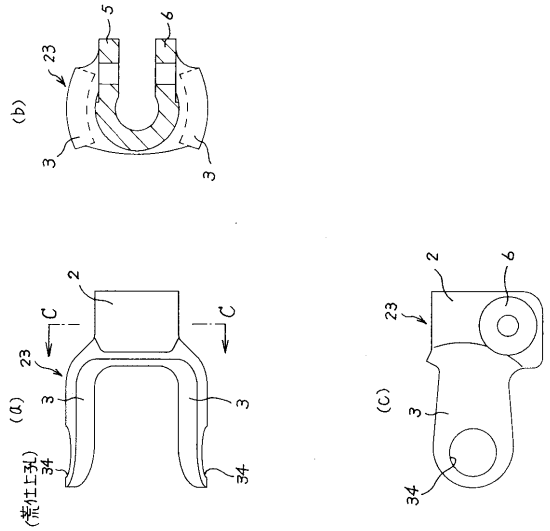
【図５】


20(下孔)
32
25
Dd2
3
Ro2
31
30
(腹部)
3
20
C2
32
25
(荒打ち抜きポンチ)

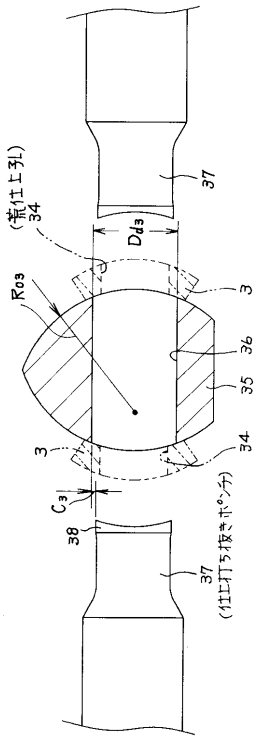
【図６】


33
3(腹部)
20(下孔)
δ2
DP2
RP2
R32
α
32
25
(荒打ち抜きポンチ)

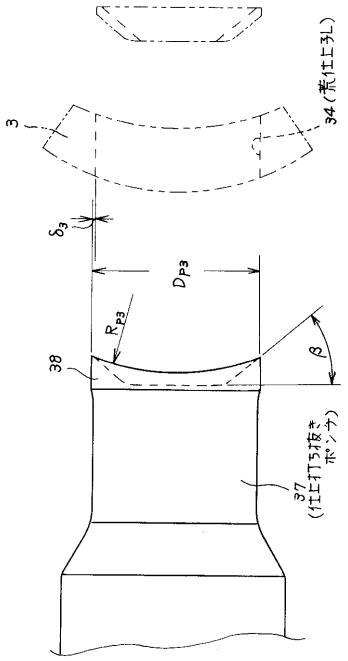
【図７】


(b)
23
5
6
3
3
(a)
2
C
C
23
3
3
(荒仕上孔)
34
34
(c)
2
6
23
3
34

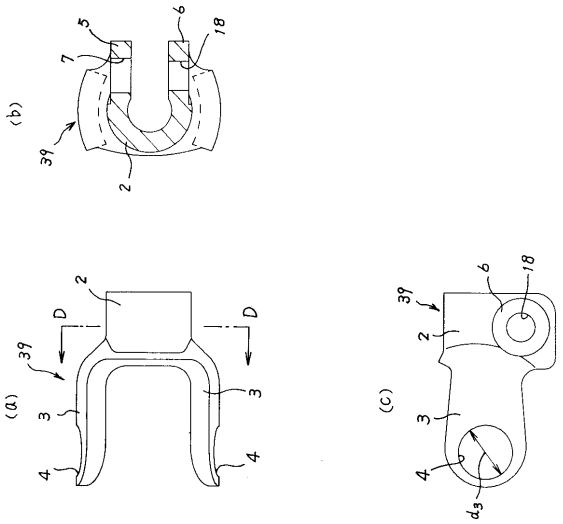
【図８】


(荒仕上孔)
34
37
Dd3
Ro3
3
36
35
34
3
C3
38
37
(仕上打ち抜きポンチ)

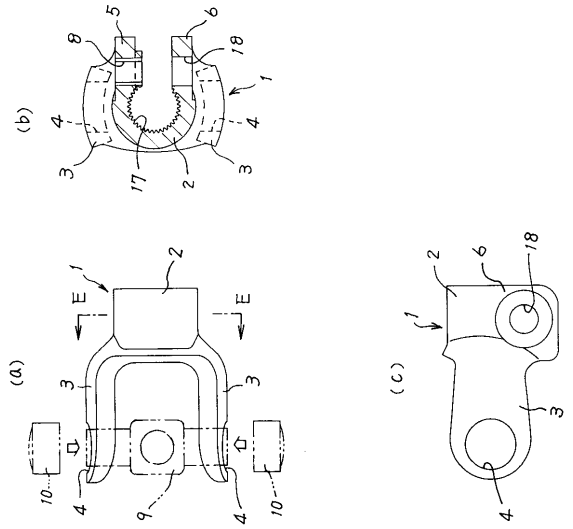
【図９】



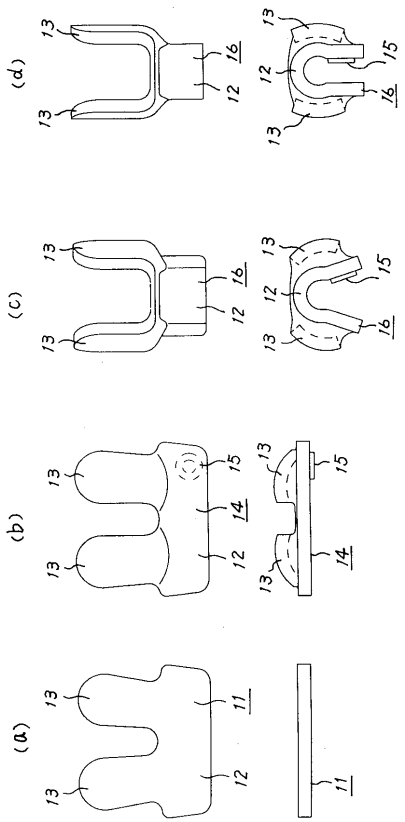
【図１０】



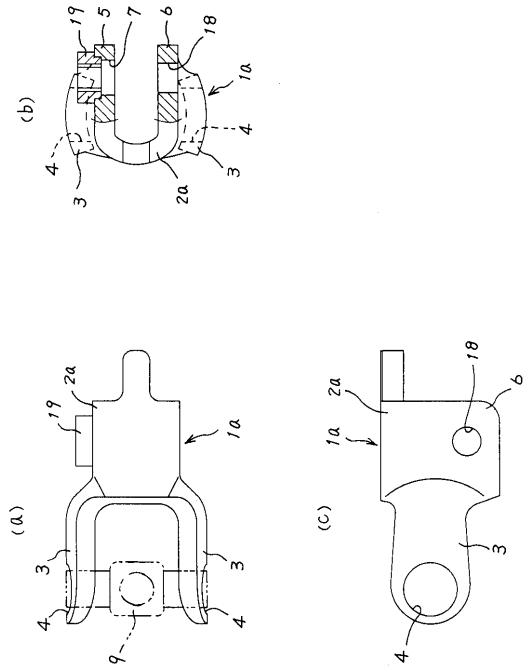
【図１１】



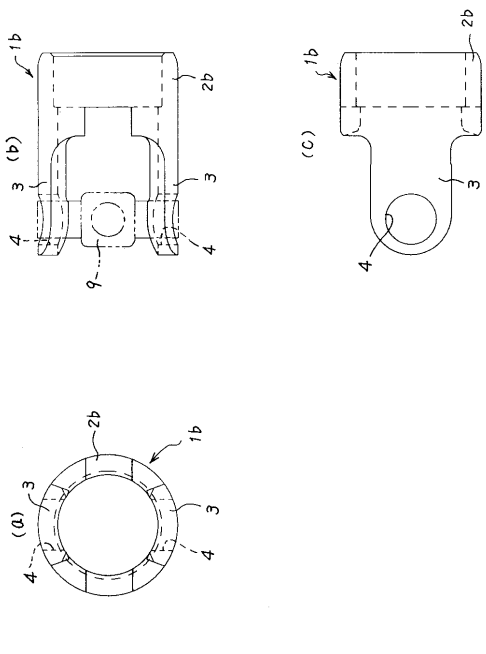
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

審査官　鳥居　稔

(56)参考文献　実開平０３－１３０４５６（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６１－０３６７３３（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F16D 3/26