



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 ³ B21K 1/76; B21J 5/00; F16D 3/24	A1 (11) 国際公開番号 WO 80/01145 (43) 国際公開日 1980年6月12日 (12. 06. 80)
(21) 国際出願番号 PCT/JP79/00304 (22) 国際出願日 1979年11月29日 (29. 11. 79) (31) 優先権主張番号 特願昭53-149467 (32) 優先日 1978年12月2日 (02. 12. 78) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) エヌ・テー・エヌ東洋ベアリング株式会社 (NTN TOYO BEARING COMPANY, LIMITED) [JP/JP] 〒550 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/ 出願人 (米国についてのみ) 吉岡守久 (YOSHIOKA, Morihisa) [JP/JP] 〒431-31 静岡県浜松市大瀬町350の54 Shizuoka, (JP) (74) 代理人 弁理士 江原省吾 (EHARA, Syogo) 〒550 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目15番26号 大阪商工ビルディング 江原特許事務所 Osaka, (JP) (81) 指定国 DE, DE (実用新案), FR (欧州特許), GB, US. 添付公開書類 国際調査報告書 補正書	
(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING INNER RACE OF SYNCHRONOUS UNIVERSAL JOINT (54) 発明の名称 等速ジョイントにおける内輪の製造方法 (57) Abstract A synchronous universal joint for transmitting rotating motion from a drive shaft to a driven shaft with the same angular speed as the drive shaft, comprises, for example, an outer race (10) provided at the side of the drive shaft (1), an inner race (20) provided at the side of the driven shaft (2), and a plurality of ball elements (3) interposed via a cage member (4) between the inner and the outer races (10) and (20). The inner race (20) has an outer spherical surface (22) and a plurality of ball grooves (21) formed at a plurality of peripheral positions on the outer peripheral surface (22), said grooves (21) being arranged along a curve having a center at the position (B) axially separated from the center (C) of the outer peripheral surface at the bottom in axial cross section. The inner race is provided by the steps of forming the ball grooves of desired shape and outer peripheral surface with respect to the generally-axial half portion (11) side and forming the ball grooves of desired shape and outer peripheral surface with respect to the residual half (12) side.	

(57) 要約

駆動軸からそれと同じ角速度で、従動軸へ回転運動を伝えるようにした等速ユニバーサルジョイントは、一例として、駆動軸(1)側に設けた外輪(10)と、従動軸(2)側に設けた内輪(20)と、両輪の間にケーシング部材(4)を介して介在する複数のボール素子(3)とから成る。内輪(20)は球面状の外周面(22)を有し、この外周面の周方向複数位置には、軸方向断面において、溝底が外周面の中心(O)から軸方向に離れた位置(B)に中心を持った曲線を呈するような複数のボール溝(21)を形成してある。その内輪は、軸方向略半分(θ_1)側に関して、所望形状のボール溝、及び外周面を与える工程と、而後残り半分(θ_2)側に関して、所望形状のボール溝、及び外周面を与える工程との2工程の成形作業で以って形成される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード。

AT	オーストリア
BR	ブラジル
CF	中央アフリカ共和国
CG	コンゴ
CH	スイス
CM	カメルーン
DE	西ドイツ
DK	デンマーク
FR	フランス
GA	ガボン
GB	イギリス
JP	日本
LU	ルクセンブルグ

MC	モナコ
MG	マダガスカル
MW	マラウイ
NL	オランダ
NO	ノールウエー
RO	ルーマニア
SE	スウェーデン
SN	セネガル
SU	ソヴィエト連邦
TD	チャード
TG	トーゴ
US	米国

明 細 書

等速ジョイントにおける内輪の製造方法

この発明は駆動軸からそれと同じ角速度で従動軸へ回転運動を伝える等速ユニバーサルジョイントに関するもので、より詳しくは、斯様な等速ジョイントの内輪を製造する方法に関するものであつて、その内輪は球面状外周面を有し、その外周面の周方向複数位置に、軸方向断面において内輪の外周面の曲率中心から軸方向に離れた位置に中心を持つ弧状の溝底を有するボール溝を配してある。

一般に、第1図乃至第3図に示すように、駆動軸(1)と従動軸(2)との間にトルク伝達用の中介部材としてボール(3)を介在させたユニバーサルジョイントでは、両軸間の等速性を保つためには、ボール(3)の位置を常に駆動軸(1)と従動軸(2)とがなす角の2等分面上に保持することが必要である。このためには、駆動軸(1)側の外輪(10)のボール溝(11)の曲率中心Aと、従動軸(2)側の内輪(20)のボール溝(21)の曲率中心Bをジョイントの角度中心Oより左右に等距離だけずらすとよいということが知られている。この場合ボール溝内を転動するボールの中心点Cの軌跡は点A、Bに曲率中心を持つ曲線となる。ジョイントの角度中心Oは、外輪(10)の内径球面(12)と、内輪(20)の外径球面(22)及びこれらの球面(12)(22)間に配されるケージ(4)の内外

球面の中心であり、これにより内外輪(10)(20)はケー
ジ(4)を介して常にO点を中心として角度変位すること
になる。つまり、ジョイントの角度中心Oはケー
ジ(4)により常に一定位置に決定される。

- 5 而して外輪(10)のボール溝(11)及び内輪(20)のボール溝
(21)の曲率中心A、Bを夫々上記のように設定するこ
とにより、ジョイントの角度中心OからA点及びB
点に至る距離(オフセット)と、ボール中心Cから
A点及びB点に至る距離は共に等しく、 $\triangle OAC$ と
10 $\triangle OBC$ は三辺が相等しく合同となる。従つてボ
ール中心Cの両軸からの距離(L_1)及び(L_2)が等しくな
り、ボール(3)は常に両軸(1)(2)のなす角の2等分面上
に制御される。これは例えば第3図の紙面上にない
ボールのような場合でもあてはまる。従つて、この
15 種の等速ジョイントでは、いかなる作動角、いかな
る回転角においても両軸の等速性が保たれる。

ところで、この種の等速ジョイントは上記のよう
に内外輪の形状に特殊な工夫がなされるため、単に
ミーリング加工等でそれらを製作した場合には製作
20 に多くの時間を要し、又使用する材料の歩留りも悪
いため、特殊な工程を経て行なう必要があつた。例
えば従来では、内輪(20)の製造は第4図に示す如く合
せ型(5)(6)を使つて行なつていた。これであれば1回
の成形加工で外径球面(22)とボール溝(21)とを同時に成

3

形出来、加工時間の単縮が可能であるとはいえ、型(6)を固定すると成形した内輪(20)の排出のため型(5)を移動させる必要があること、及び成形加工中に上ポンチ(7)と下ポンチ(8)とを同時に動作させる必要があることにより、3つのスライド機構を持った複雑且つ高価なプレスが必要としていた。又、合せ型であるため型(5)と型(6)との間で心ズレが生じ、精度を悪化させたり、型合せ面にバリ(9)が発生して後加工の障害となっていた。

10 本発明はこの種等速ジョイントの内輪製造における上記従来の欠点に鑑み、これを改良し、2工程の成形作業からなる簡単な内輪の製造方法を提供せんとするものである。

本発明は、球面状外周面を有し、その外周面の周
15 方向複数位置に軸方向断面において内輪の外周面の曲率中心から軸方向に離れた位置に曲率中心を持つ弧状又は曲線状の溝底を有するボール溝を配してなる等速ジョイントの内輪の製造方法であつて、先ず第1の成形セットで内輪の軸方向略半分に関して外
20 周面とボール溝を各々所定の点を曲率中心とする曲線状に、且つ残りの軸方向略半分に関しては各々先に述べた曲線と連続すると共に軸線に平行な直線状に塑性加工する工程と、次に第2の成形セットで直線状に成形されたボール溝部を前述の所定の点を中

心とする曲線状に塑性加工する工程とから成る。第
／の成形セットは内輪用素材をプレスしてそれに副
わせるべき所望の形状を有するダイ、それと協働す
るポンチ、及びカウンターポンチを含み、ポンチと
5 カウンターポンチとは始めに述べた塑性加工の際に
成形品の両端面中央部に軸方向凹所を形成し、而も
直線状部側の凹所の深さが直線状部の軸方向の長さ
に比べて同じかそれ以上になるようにしてある。従
つて本発明によれば、前述の如く特殊な形状を有す
10 るこの種等速ジョイントにおける内輪を、２工程の
成形作業で主に形成出来、作業が著しく簡略化され
ると共に従来の方法で製造する場合に比較して精度
も良いため、後加工が容易である等の利点がある。

これらの及びその他のこの発明の目的並びに特徴
15 は添附図面を参照して下記するところから一層明ら
かになる筈である。図面において：

第／図は等速ボールジョイントの基本構造を示す
第２図Ⅰ－Ⅰ線断面図；

第２図は第／図Ⅱ－Ⅱ線断面図；

20 第３図は両軸が角度変位した状態の第／図と同様
の断面図；

第４図は従来の内輪製造方法を示す概略図；

第５図は本発明による方法の第／工程で使用する
成形ダイセットの立断面図であつて、第／工程加工

終了時点を示す；

第 6 図は本発明の第 1 工程でできた成形品の軸方向断面図；

第 7 図は本発明による方法の第 2 工程で使用する成形ダイセットの立断面図であつて、第 2 工程加工開始時点を示す；

第 8 図は第 7 図に示すダイセットの要部拡大図；

第 9 図は第 8 図と同様の図であつて、端面に突起を設けたポンチを採用した場合の実施例を示す；

第 10 図は第 9 図と同様の図であつて、第 2 工程加工終了時点を示す；

第 11 図は本発明の第 2 工程でできた成形品の軸方向断面図である。

以下本発明による等速ジョイントの内輪製造方法を図面に示す実施例に従つて説明する。

第 5 図は本発明による等速ジョイントの内輪製造方法の第 1 工程に使用する成形ダイセットを示すもので、(30)はプレススライド、(31)はポンチプレッシャープレート、(32)はポンチホルダー、(33)はポンチ、(34)はダイス、(35)はポンチホルダー、(36)はポンチ、(37)はダイス、(38)はカウンターポンチである。成形は冷間で行なわれるがそれに限られるものではない。先づ内輪用素材をダイス(34)に入れて、プレススライド(30)を下降させ、カウンターポンチ(38)との間で素材をプ

レスしてダイス(34)の形状に副わせる。プレスされた成形品(36)はノックアウトバー(37)及びノックアウトピン(38)により排出される。尚、(39)はプレスベッドである。第6図はこのようにして成形された成形品(40)を示す。同図から明らかなように、本発明の第1工程で得られた成形品(40)の外周面(41)は、幅(b)の中心O(ジョイント中心でもある)から一端迄の軸方向半分に関しては点Oを曲率中心とする球面、換言すると軸方向断面において点Oを曲率中心とする曲線状に仕上げられ、残りの軸方向半分に関しては円筒状に、換言すると軸方向断面において先に述べた点Oを曲率中心とする曲線と連続していると共に軸線に平行な直線状に成形される。ボール溝(21)も成形品(40)の一端から中心Oより軸方向に**b**だけずれたB点迄の軸方向の範囲 l_1 に関しては、軸方向断面においてB点を中心とする曲線状に仕上げられ、B点から他端迄の範囲 l_2 に関しては軸方向断面において先に述べた曲線と連続していると共に軸線に平行な直線状に成形される。要するに、ボール溝(21)の曲線部 l_1 は、 $l_1 = \frac{l}{2} + b$ により与えられ、曲線部 l_1 の方が、この第1工程では直線状部 l_2 よりも長くしてある。成形品(40)の両端面には夫々ポンチ(33)とカウンターポンチ(35)とにより軸方向凹所(43)(44)が同時に形成される。ここにおいて、直線部 l_2 側の凹所(43)の深さ**a**は、

後述する第2工程での加工力による第1工程で形成されたボール溝部(21)の即ち曲線部 l_1 への影響を考慮して、第2工程を軽荷重で遂行できるように $d \geq l_2$ の関係に保たれている。

- 5 第2工程は第1工程で成形された成形品(40)の上下を逆にしてボール溝部(21)の直線部 l_2 を第7図に示す成形ダイセットで曲線状に成形する。同図において、(45)は成形品(40)の端面に対してフラットな面(45a)を有するポンチ、(46)はポンチ(45)とダイス(47)との間隙
- 10 を一定に保つための適宜数のリング、(48)はエジクターである。第1工程による成形品(40)をダイス(47)内適所に上記要領で挿入してプレスすると、成形品(40)は第1工程で成形されたボール溝部(21)が、ダイス(47)のこれに対応する突出部(47a)(第8図参照)に案内
- 15 内されて周方向の位置決めがなされ、ダイス(47)に対してずれていた場合には、成形品(40)がポンチ(49)のフラットな面(45a)との間で周方向に滑動して、自動的に修正される。このようにして第11図に示す如き形状にプレス成形される。しかしながら、この第
- 20 2工程の場合には第1工程で成形されたボール溝部(21)の球面部 l_1 は全く拘束されないため、大きな荷重が掛つた場合にはその精度が低下する虞れがある。これを防止するために前記第1工程目で $l_1 > l_2$ の関係になる曲線部 l_1 を成形し、第2工程で球面に成

形するための直線部 l_2 をより短となる様選択し、第
2 工程での必要加工量を少なくして加工力を極力低
く抑えるようにすると共に、直線部 l_2 側の軸方向凹
所 (43) の深さ a を、直線部 l_2 の範囲もしくはそれ以上
5 にして、この第 2 工程での成形時に軽荷重で直線部
 l_2 の余肉が凹所 (43) 側へ逃げ易いようにするのが望ま
しい。又、外径球面部の絞りこみは行なわずフリー
にしている。

以上の手段を用いてもまだ l_1 部の精度が低下する
10 場合は、第 9 図に示す様にポンチ (450) の端面 (451)
に突起 (452) をもうけてワークの (a) 部にも力をかけ
る様にする。ここに突起の突出長 : $g = f + (0.05$
 $\sim 0.5) \phi$ に設定してあり第 2 工程の終了後におい
て第 10 図に示す様に (a) 部はポンチ (450) の突起
15 (452) によつて穴あけ途中工程と同じ状態にあり、
かつワーク端面 (401) はポンチ端面 (451) により
押さえこまれた状態にある。この様に加工力をワー
ク端面を押える力とワーク (a) 部を穴あけしようとする
力とに分け、かつ穴あけしようとする力はワーク
20 中央部厚さ (a) とポンチ突起 (452) の長さ (g) を変える
ことによつて変えうるのでワーク (l_1) 部の精度の低
下をなくしかつ、第 2 工程の重要精度である加工終
了時のワーク端面 (401) とダイス溝中心の間隔を一
定に保つことができる。

このようにして得られた第1/1図に示す如き成形品(49)は、鎖線で示す部分を取り除くと共に所定の軸との嵌合孔を設けるだけで完成品(第1/1図乃至第3/1図に示す内輪(20))とすることが出来る。また従来の

5 ように合せ型における心ずれに起因するボール溝の精度低下の心配がなく、更にはバリも発生しないためバリによる後加工での障害もない。

請求の範囲

1. 球面状の外周面を有し、その外周面の周方向複数位置に、軸方向断面において外周面の曲率中心から軸方向に離れた位置に曲率中心を持つ曲線状の溝底を有するボール溝を配してなる等速ジョイントの内輪の製造方法であつて、先ず第1の成形セットで内輪の軸方向略半分に関して外周面とボール溝を各々所定の点を曲率中心とする曲線状に、且つ残りの軸方向略半分に関しては外周面とボール溝を各々先に述べた曲線と連続すると共に軸線に平行な直線状に塑性加工する第1の工程、前記第1の成形セットは内輪用素材をそれに副わせるべき所望の形状を有するダイ、それと協働するポンチ、及びカウンターポンチを含み、ポンチとカウンターポンチとは第1の工程での成形品の両端面中央部に軸方向凹所を形成し而も直線状部側の凹所の深さがボール溝の直線状部の長さと同じかそれ以上になるようにしてあり、及び次に第1の工程で得られた成形品をそれに副わせるべき所望の形状を有するダイとそれを協働するポンチとを含んでいる第2の成形セットで、ボール溝の残された直線状部を上記所定の点を中心とする曲線状に塑性加工する工程から成るもの。

2. 前記第1の工程で軸方向断面において曲線状に仕上げられるのはボール溝の深い側であることを

特徴とする特許請求の範囲の記載の方法。

3. 第2の成形セットのポンチが平坦な端面を有していることを特徴とする特許請求の範囲の記載の方法。

- 5 4. 第2の成形セットのポンチの端面に突起を形成してあり、その突起の突出高さが第1の工程において曲線状に仕上げられる側の端面の凹所の深さより若干大なることを特徴とする特許請求の範囲の記載の方法。

補正された請求の範囲

(国際事務局により1980年3月27日 (27. 03. 80) 受理)

1. 球面状の外周面を有し、その外周面の周方向複数位置に、軸方向断面において外周面の曲率中心から軸方向に離れた位置に曲率中心を持つ曲線状の溝底を有するボール溝を配してなる等速ジョイントの内輪の製造方法であつて、先ず第1の成形セットで内輪の軸方向略半分に関して外周面とボール溝を各々所定の点を曲率中心とする曲線状に、且つ残りの軸方向略半分に関しては外周面とボール溝を各々先に述べた曲線と連続すると共に軸線に平行な直線状に塑性加工する第1の工程、前記第1の成形セットは内輪用素材をそれに沿わせるべき所望の形状を有するダイ、それと協働するポンチ、及びカウンターポンチを含み、ポンチとカウンターポンチとは第1の工程での成形品の両端面中央部に軸方向凹所を形成し而も直線状部側の凹所の深さがボール溝の直線状部の長さと同じかそれ以上になるようにしてあり、及び次に第1の工程で得られた成形品をそれに沿わせるべき所望の形状を有するダイとそれと協働するポンチとを含んでいる第2の成形セットで、ボール溝の残された直線状部を上記所定の点を中心とする曲線状に塑性加工する工程から成るもの。
2. 前記第1の工程で軸方向断面において曲線状に仕上げられるのはボール溝の深い側であることを

特徴とする特許請求の範囲の記載の方法。

3. 第2の成形セットのポンチが平坦な端面を有していることを特徴とする特許請求の範囲の記載の方法。

- 5 4. 第2の成形セットのポンチの端面に突起を形成してあり、その突起の突出高さが第1の工程において曲線状に仕上げられる側の端面の凹所の深さより若干大なることを特徴とする特許請求の範囲の記載の方法。

1/4

Fig. 1

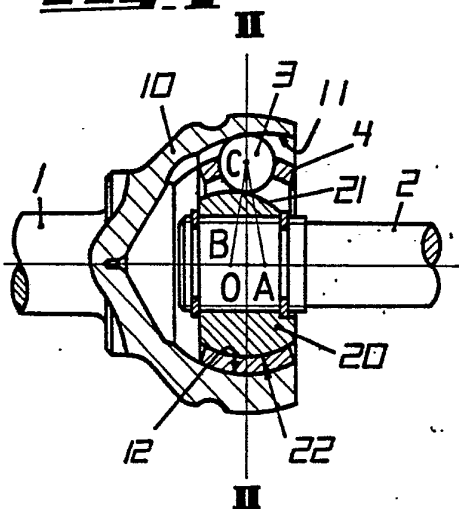


Fig. 2

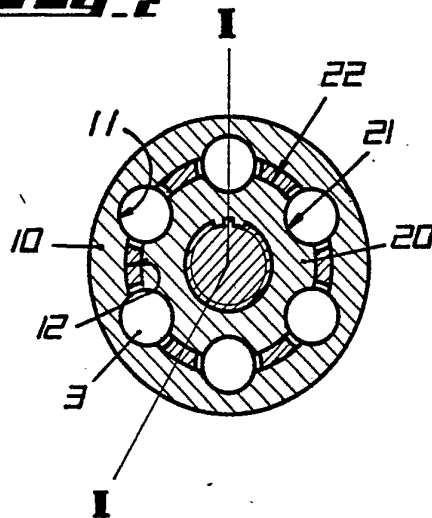


Fig. 3

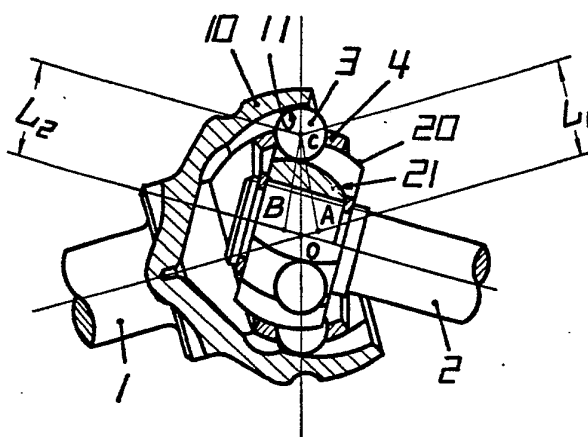
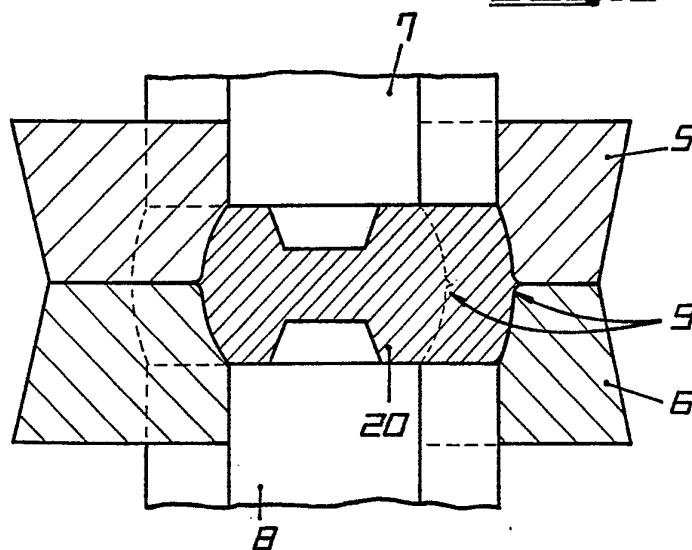


Fig. 4



2/4

FIG. 5

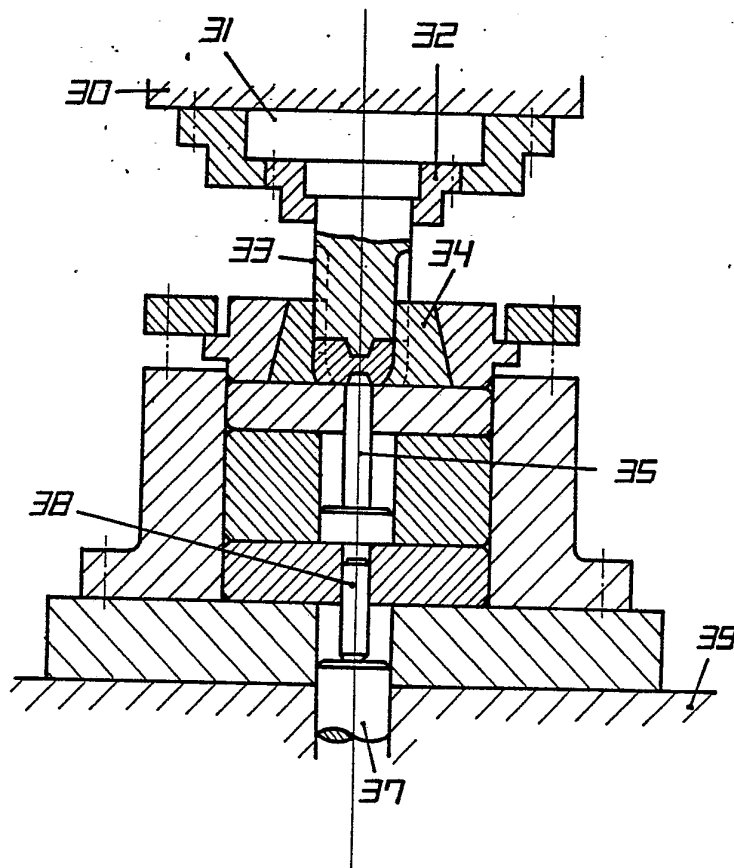
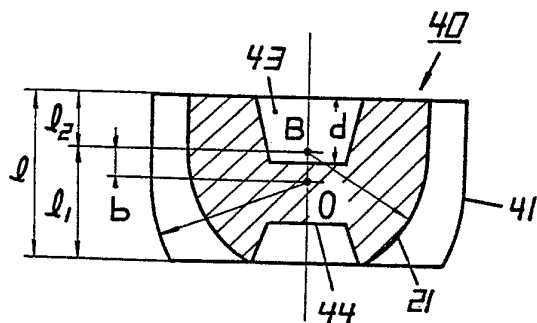


FIG. 6



3/4

Fig. 7

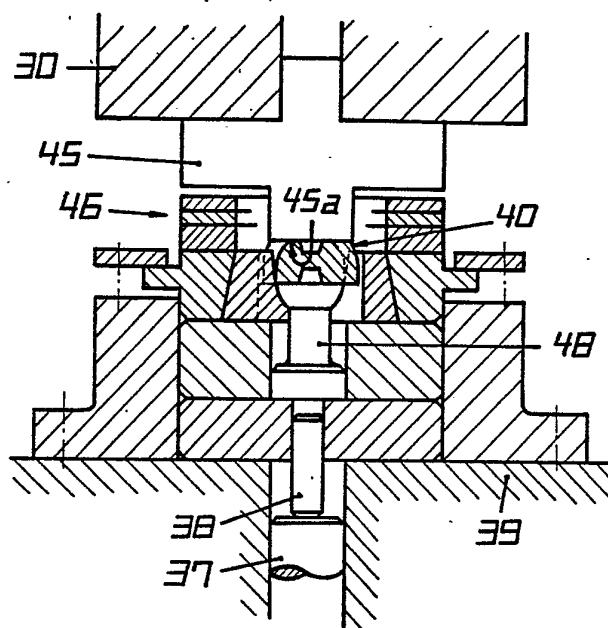
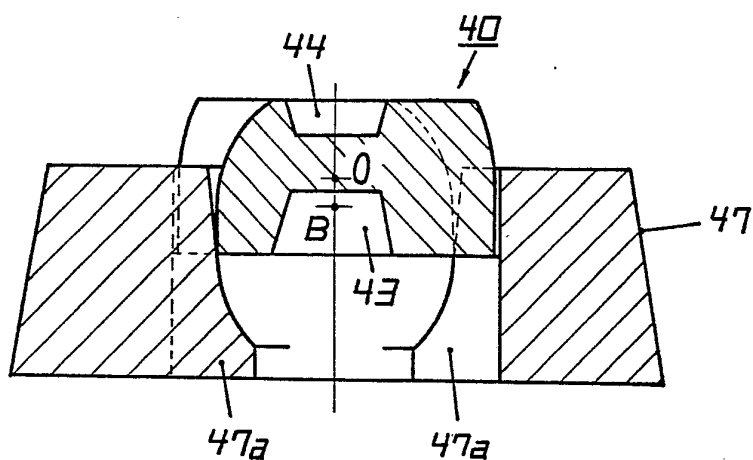


Fig. 8



4/4

Fig. 9

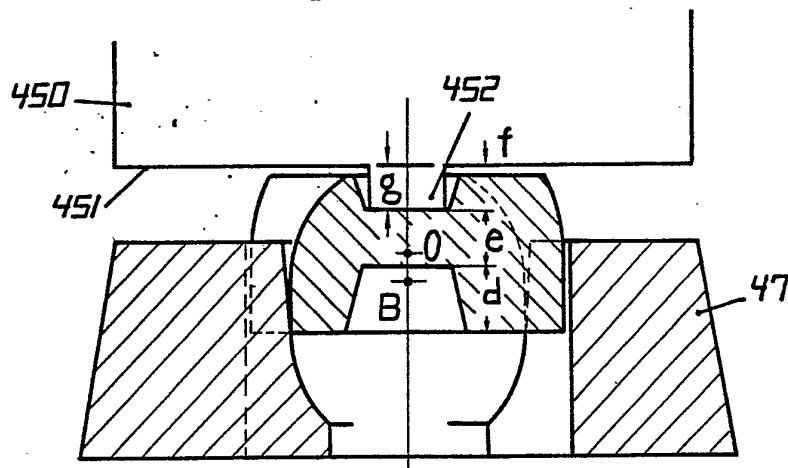


Fig. 10

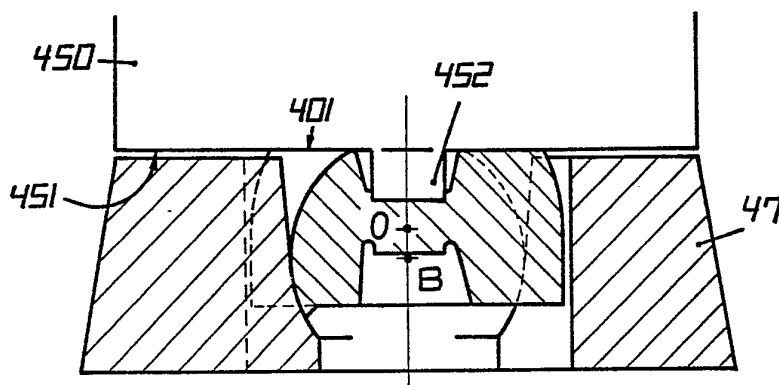
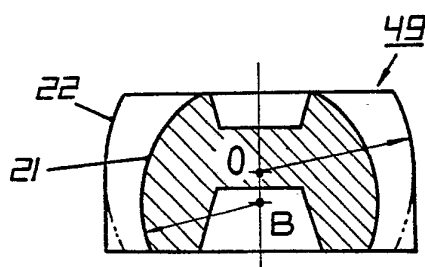


Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP79/00304

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
B21K 1/76, B21J 5/00, F16D 3/24		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
	B21K 1/00, B21K 1/02, B21K 1/14 B21K 1/76, B21K 21/08, B21J 5/00 B21J 5/00 ~ 5/08, B21J 5/12, F16D 3/24	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁵		
Jitsuyo Shinan Koho 1915 ~ 1979 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 ~ 1979		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
X	JP, A, 48-50974 1973-7-18 Murphan Anstalt	1 ~ 4
X	JP, B ₁ 44-22324 1969-9-24 Granzer Spicer	1 ~ 4
X	JP, B ₁ 44-27085 1969-11-11 Dana Corporation	1 ~ 4
* Special categories of cited documents: ¹⁵ "A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or 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		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ²		Date of Mailing of this International Search Report ³
February 12, 1980 (12.2.80)		February 25, 1980 (25.02.80)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ²⁰
Japanese Patent Office		

I. 発明の属する分野の分類			
国際特許分類 (IPC) B 2 1 K 1 / 7 6 , B 2 1 J 5 / 0 0 , F 1 6 D 3 / 2 4			
II. 国際調査を行った分野			
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料			
分 類 体 系	分 類 記 号		
	B 2 1 K 1 / 0 0 , B 2 1 K 1 / 0 2 , B 2 1 K 1 / 1 4 B 2 1 K 1 / 7 6 , B 2 1 K 2 1 / 0 8 , B 2 1 J 5 / 0 0 B 2 1 J 5 / 0 0 ~ 5 / 0 8 , B 2 1 J 5 / 1 2 , F 1 6 D 3 / 2 4		
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの			
日本国実用新案公報 1 9 1 5 ~ 1 9 7 9 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 ~ 1 9 7 9 年			
III. 関連する技術に関する文献			
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		請求の範囲の番号
X	J P , A , 4 8 - 5 0 9 7 4 1 9 7 3 - 7 - 1 8 ムリファル・アンシュタルト		1 ~ 4
X	J P , B 1 4 4 - 2 2 3 2 4 1 9 6 9 - 9 - 2 4 グランゼル・スピセル		1 ~ 4
X	J P , B 1 4 4 - 2 7 0 8 5 1 9 6 9 - 1 1 - 1 1 グナ・コーポレーション		1 ~ 4
*引用文献のカテゴリー 「A」 一般的技術水準を示す文献 「E」 先行文献ではあるが国際出願日以後に公表されたもの 「L」 他のカテゴリーに該当しない文献 「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以後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日以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			
IV. 認 証			
国際調査を完了した日 1 2 . 2 . 8 0		国際調査報告の発送日 25.02.80	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)		権限のある職員 特許庁審査官 大 淵 統 正 4 E 7 1 3 9 	