

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENTSCHRIFT 139 012

**Patentbibliothek**  
des AfEP

Wirtschaftspatent  
Bestätigt gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

(11) 139 012 (45) 01.10.80 Int. Cl.<sup>3</sup> 3(51) F 16 C 33/64  
B 23 P 15/00  
B 21 H 1/12

(21) WP F 16 C / 208 149 (22) 28.09.78

(44)<sup>1</sup> 05.12.79

---

(71) siehe (72)

(72) Hirt, Adolf, Obering.; Weise, Rudolf, Dipl.-Ing.; Sagan, Richard; Günther, Fritz; Weise, Wolfgang; Herschner, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.; Barth, Otto; Meier, Rolf; Müller, Rüdiger, DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Fahrzeugzubehörwerke Ronneburg, BfN, 6506 Ronneburg, Franz-Mehring-Straße 1

---

(54) Verfahren zur Herstellung großer Kugellagerringe, insbesondere für Lenkkränze von Fahrzeuganhängern

---

### Titel der Erfindung

Verfahren zur Herstellung großer Kugellagerringe, insbesondere für Lenkkränze von Fahrzeuganhängern.

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung großer Kugellagerringe, insbesondere für Lenkkränze von Fahrzeuganhängern.

Das Verfahren ist vorrangig in der metallurgischen Walzindustrie bei der Herstellung vorprofilierter Halbzeuge, sowie im Bereich der spanlosen Fertigformung, etwa durch Biegen, sowie der spanlosen Fertigprofilierung, etwa durch Rollen, realisierbar.

Die vom Verfahren betroffenen Erzeugnisse finden vorrangig im Anhängerbau der Fahrzeugindustrie Anwendung.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gemäß dem DDR-Wirtschaftspatent 29 375, sind Kugellenkkränze für Anhänger bekannt, die handelsübliches Winkelprofil, dessen Kugelbahnprofil nach dem Rundbiegen, Richten und Schweißen kaltprofiliert wird, als Ausgangsmaterial einsetzen. Es wird damit erreicht, daß relativ wenig Aufwand in die Herstellung des Halbzeuges investiert wird und die notwendige Verformungsarbeit erst beim oder nach dem Rundbiegen, also im Bereich der Anwendungsstufe des Ausgangsmaterials, vorgenommen wird. Diese unbestrittenen ökonomischen Vorteile bei der Herstellung des Halbzeuges haben jedoch wesentliche technische

Mängel bei der Kaltprofilierung, zum Beispiel dem Rollen des Kugelbahnprofils, zur Folge.

Durch die große Kaltverformung sind nur Materialgüten einsetzbar, die eine optimale Grenznutzungsdauer des Kugelbahnprofils nicht gewährleisten.

Zusätzlich sind konstruktive Kompromisse an den belastbaren Umschlingungswinkel des Kugelbahnprofils erforderlich, da die Übergänge vom Krümmungsradius zur Teilungsebene der Kugelbahnprofile technologisch bedingte große Radien besitzen.

Aufgrund der zusätzlichen Belastung der Kugellänkränze durch Kippmomente und Massenkräfte, insbesondere auch durch vertikale Kraftkomponenten bei der Übertragung der formschlüssigen Sicherungskräfte zwischen Lenkkranz-Oberring und Lenkkranz-Unterring, ist jedoch eine spielfreie Lagerung in jeder Belastungsebene notwendig, die vom Stand der Technik des DDR-Patents 29 375 deshalb ebenfalls nicht zufriedenstellend erzielt werden kann.

Weiterhin beansprucht das DDR-Ausschließungspatent 25 095, ein Verfahren, mit dem ein stählerner Rohling durch Rundbiegen und Schweißen zu einem endlosen Ring umgeformt wird; anschließend zwischen zwei planen, in ihrer Ebene ein Gleiten des Ringes gestattende Druckflächen eingespannt und in dieser Einspannung durch die Einwirkung radialer Kräfte auf dem ganzen Umfang tangential bis über die Fließgrenze beansprucht und dabei zu einem genau ebenen und im Durchmesser kalibrierten, spannungslosen Ring fertiggeformt wird.

Diese vorgenannte technische Lösung befaßt sich jedoch ausschließlich mit einer Vorrichtung zum Strecken des fertigprofilierten Ringes, während sie zur Profilierung des Ausgangsmaterials mit Ausnahme verbaler Hinweise auf "Ziehen" oder "Formen der Kugellaufbahnen nach dem Rundbiegen" keinen konkreten Beitrag enthält.

Das durch die vorgenannte Patentschrift betroffene Verfahren zum Spreizen und Kalibrieren eines fertigprofilierten Ringes ist deshalb nicht Gegenstand der nachstehend beschriebenen Erfindung.

### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zur Herstellung großer Kugellagerringe, insbesondere für Lenkkränze von Fahrzeuganhängern, mit dem eine spanlose Formgebung ohne die genannten Nachteile möglich ist, relativ hohe Materialgüten zum Einsatz kommen können und hohe Formgenauigkeit des gesamten Profilquerschnitts erreicht wird, ohne daß auch nur annähernd so viel Aufwand wie etwa beim Ziehen des Ausgangsmaterials oder bei der spanabhebenden Herstellung nötig ist.

### Das Wesen der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, durch spanlose Formgebung, vorzugsweise durch Warmwalzen, das das Kugelbahnprofil enthaltende Ausgangsprofil des Lenkkranz-Oberrings und Lenkkranz-Unterrings so weit vor- bzw. fertigzuverformen und vor- bzw. fertigzuprofilieren, daß durch die nachfolgenden spanlosen Prozesse wie Rundbiegen, Schweißen, Rollen, Strecken und Richten keine nennenswerten Querschnittsänderungen des Profils erforderlich sind, sondern gleichzeitig mit dem Rundbiegen des Kugellenkkranz-Oberrings und Kugellenkkranz-Unterrings lediglich eine Restverformung der Lage der Schenkel der Kugellagerringe zueinander erfolgt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht ferner darin, durch spanlose Vorprofilierung den Querschnitt des Kugelbahnprofils derart zu gestalten, daß konstruktiv bestimmbare Traglinien des Kugellagers entstehen, zwischen denen Freiräume, beispielsweise Schmiertaschen, angeordnet sind, die von außen für die Schmierung des Kugellagers zugänglich sein sollen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die freien Enden der beiden Schenkel der vorzugsweise warmgewalzten Profilstücke zunächst in einer Ebene coaxial angeordnet sind und die Schenkel gegenüber dem innenseitigen Radius einen gemeinsamen, etwa einen Rechten Winkel einschließenden Schnittpunkt aufweisen, so daß durch lediglich geringfügige Restverformung des gekrümmten Schenkels in die Gestalt eines ungekrümmten Querschnitts, die gleichzeitig mit oder nach dem Rund-

biegen erfolgt, ein durch zwei senkrecht zueinander verlaufende Schenkel gebildeter Lenkkranz-Oberring und Lenkkranz-Unterring herstellbar ist.

100 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe ferner dadurch gelöst, daß vor, während oder nach dem Rundbiegen der Profilstücke in das Kugelbahnprofil des Lenkkranz-Ober- und Lenkkranz-Unterrings Traglinien, vorzugsweise durch Warmwalzen oder Rollen, eingebracht werden, wodurch zwischen zwei Traglinien jeweils ein  
105 Freiraum, etwa eine Schmiertasche, entsteht, der über einen Schmierkopf von außen zugänglich ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe schließlich noch dadurch gelöst, daß die durch die Traglinien gekennzeichneten Kugelbahnprofile nach dem Rundbiegen der Profilstücke, beispielsweise  
110 durch Rollen, fertigprofiliert und geglättet werden.

Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel nachstehend näher erläutert. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen in Fig. 1: einen Kugellenkkranz mit Ober- und Unterring gleichen Profils (Z-Form)

115 Fig. 2: einen Kugellenkkranz mit Ober- und Unterring ungleicher Profile (U-Form)

Fig. 3: den Querschnitt eines warmgewalzten Profilstücks gemäß Fig. 1

120 Fig. 4: den Querschnitt eines warmgewalzten Profilstücks für den Unterring gemäß Fig. 2

Fig. 5: den U-förmigen Querschnitt des Kugellenkkranzes nach dem Rundbiegen der Profilstücke

Fig. 6: den Z-förmigen Querschnitt des Kugellenkkranzes nach dem Rundbiegen der Profilstücke

125 Fig. 7: den Querschnitt des Kugelbahnprofils nach dem Rollen der Traglinien

Die bevorzugte Ausführungsform in Z-Profil gemäß Fig. 1 besteht aus zwei gleichen Profilstücken gemäß Fig. 3.

Der Lenkkranz-Oberring 1 wie auch der Lenkkranz-Unterring 2  
130 besitzen somit den gleichen Querschnitt 13 des Ausgangsprofils und werden deshalb in entgegengesetzter Richtung gemäß Fig. 6 rundgebogen. Dieses Rundbiegen erfolgt derart, daß der unprofilierte Querschnitt 13 des Lenkkranz-Unterrings 2 zum Mittel-

punkt des Lenkkranzes zeigt, während der unprofilierte Querschnitt 13 des Lenkkranz-Oberrings 1 vom Mittelpunkt des Lenkkranzes weg zeigt.

Eine nicht bevorzugte Ausführungsform in U-Profil besteht aus zwei ungleichen Profilstücken gemäß Fig. 3 und Fig. 4; und zwar derart, daß der unprofilierte Querschnitt 13 des Lenkkranz-Oberrings 1', wie auch der unprofilierte Querschnitt 12 des Lenkkranz-Unterrings 2', vom Mittelpunkt des Lenkkranzes abgewandt sind.

Bei der bevorzugten Ausführungsform in Z-Profil werden die Profilstücke durch Warmwalzen profiliert und von Stange auf Länge geschnitten. Durch Biegen der Profilstücke, beispielsweise durch eine Drei-Walzen-Biegemaschine, wird anschließend ein offener Ring hergestellt, dessen beide Enden durch Schweißen zu einem geschlossenen Ring unlösbar verbunden werden. Durch anschließendes Profilieren, beispielsweise Rollen, werden die in der Walzlage befindlichen unprofilierten Schenkel 5 in die Funktionslage 9 gebracht, so daß der gesamte unprofilierte Schenkel 5 gegenüber dem innenseitigen Radius 6 zusammen mit dem profilierten Schenkel 7 einen rechten Winkel 16 einschließenden Querschnitt bildet. Gleichzeitig wird erforderlichenfalls das warmgewalzte Kugelbahnprofil 8 fertigprofiliert.

Bei einer nicht bevorzugten Ausführungsform in U-Profil gemäß Fig. 2 besteht der Lenkkranz-Oberring 1' aus einem Profilstück gemäß Fig. 3 und der Lenkkranz-Unterring 2' aus einem Profilstück gemäß Fig. 4. Nach dem Rundbiegen und Schweißen ist hierbei der unprofilierte Schenkel 5' in die Funktionslage 10 und der profilierte Schenkel 7' in die Funktionslage 11, ebenfalls durch Rollen, zu bringen. Bei dem so erzielten Lenkkranz-Unterring 2' sind somit beide Schenkel des Profilstücks gemäß Fig. 4 nach dem Rundbiegen restzuverformen, während beim Lenkkranz-Oberring 1', ebenfalls wie beim Lenkkranz-Oberring 1, lediglich der Schenkel 5 restzuverformen ist.

Bei einer besonders günstigen Ausgestaltung der Erfindung werden durch Warmwalzen in das Kugelbahnprofil 8 Traglinien 14 und 14' eingebracht, wodurch neben diesen Traglinien Freiräume 15 und 15' entstehen, die mittels Schmierköpfen 4 von außen mit Fett versehen werden können. Auch diese Traglinien werden

durch das beschriebene Profilieren erforderlichenfalls fertigprofiliert und geglättet.

Die so geschaffenen Kugellenkkränze werden anschließend  
175 mittels bekannter Streck- und Spreizvorrichtungen gedehnt und dabei das endgültige Maß spannungsfrei fixiert.

In üblicher Weise werden der Lenkkranz-Oberring 1 und der Lenkkranz-Oberring 2 abschließend mit der Kugelreihe 3 formschlüssig miteinander verbunden, verschlossen und gesichert.

## Erfindungsansprüche

1. Verfahren zur Herstellung großer Kugellagerringe, insbesondere für Lenkkränze von Fahrzeuganhängern, dessen einteilige, vorzugsweise aus Stabstahl warmgewalzte Profilstücke zu einem Lenkkranz-Ober- und einem Lenkkranz-Unterring gebogen und geschweißt sind, jeweils eine einreihige Kugelkette aufnehmende Kugelbahn, die spanlos vorprofiliert ist und über die Kugelkette den Lenkkranz-Ober- und Lenkkranz-Unterring formschlüssig verbindet, besitzen, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß die freien Enden der beiden Schenkel (5, 7) zunächst in einer Ebene coaxial angeordnet sind und die Schenkel gegenüber dem innenseitigen Radius (6) einen gemeinsamen, etwa einen Rechten Winkel (16) einschließenden Schnittpunkt aufweisen, so daß durch lediglich geringe Restverformung des gekrümmten Schenkels (5) in die Gestalt eines ungekrümmten Querschnitts, die nach dem Rundbiegen erfolgt, ein durch zwei senkrecht verlaufende Schenkel (9, 7) gebildeter Lenkkranz-Oberring (1) und Lenkkranz-Unterring (2) herstellbar ist.
2. Verfahren nach Punkt 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß vor, während oder nach dem Rundbiegen der Profilstücke (12, 13) in das Kugelbahnprofil (8) des Lenkkranz- Ober- und Lenkkranz-Unterrings (1, 2) Traglinien (14, 14'), vorzugsweise durch Warmwalzen oder Rollen, eingebracht werden, wodurch zwischen zwei Traglinien (14, 14') jeweils ein Freiraum, etwa eine Schmiertasche (15, 15') entsteht, der über einen Schmierkopf (4) von außen zugänglich ist.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß die Traglinien (14, 14') des Kugelbahnprofils (8) nach dem Rundbiegen der Profilstücke (12, 13) vorzugsweise durch Rollen fertigprofiliert und geglättet werden.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen



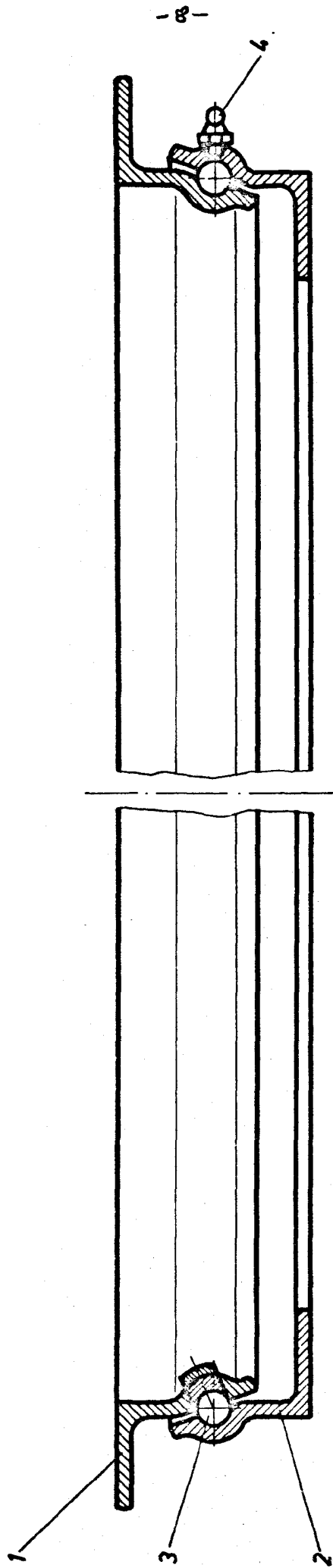


Fig. 1

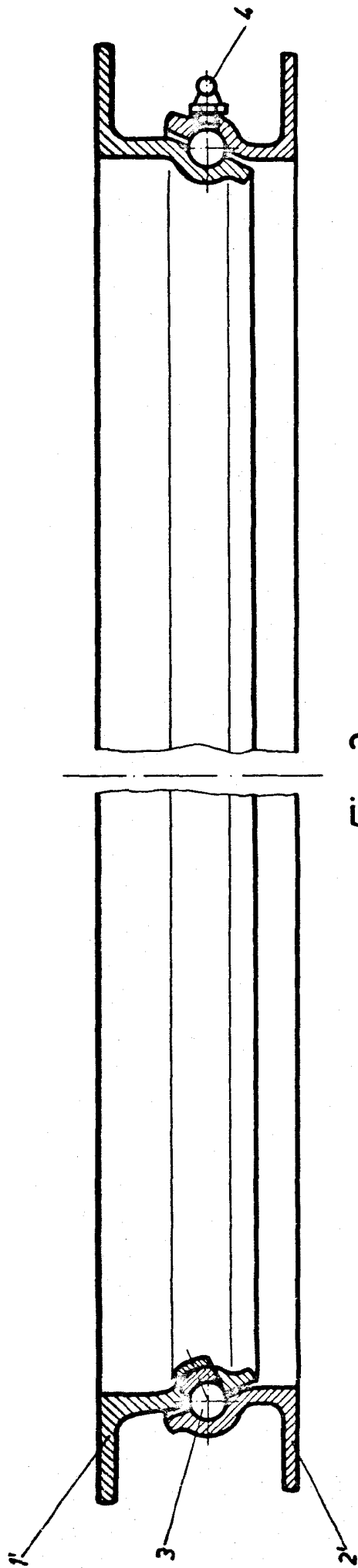


Fig. 2

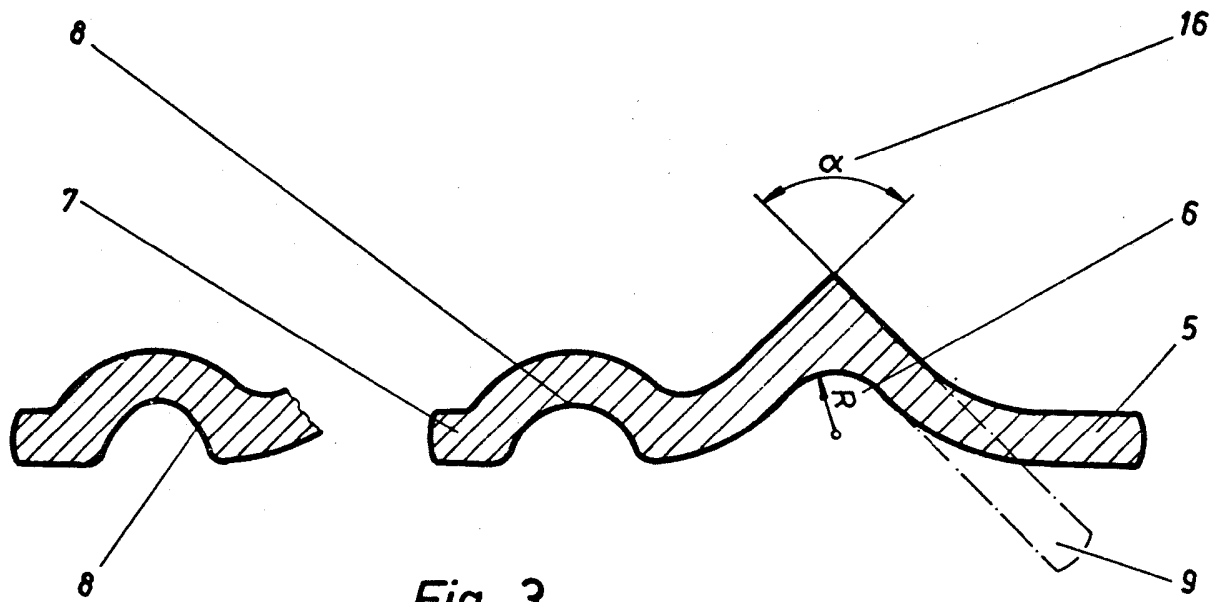


Fig. 3

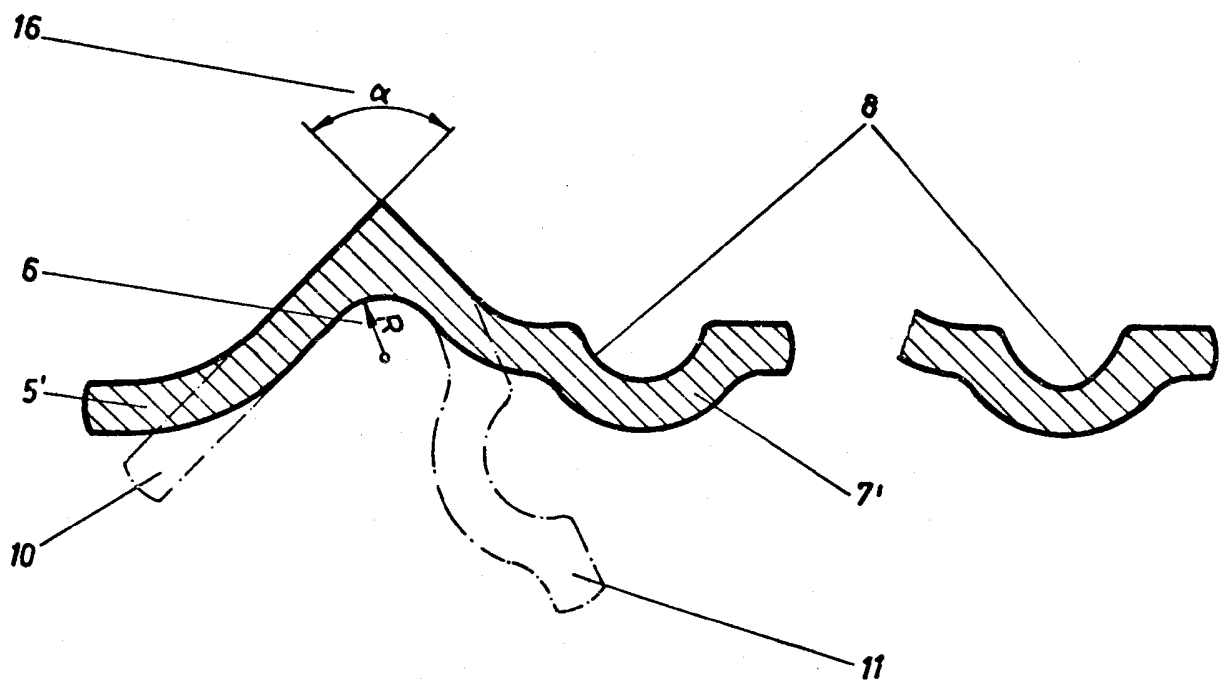
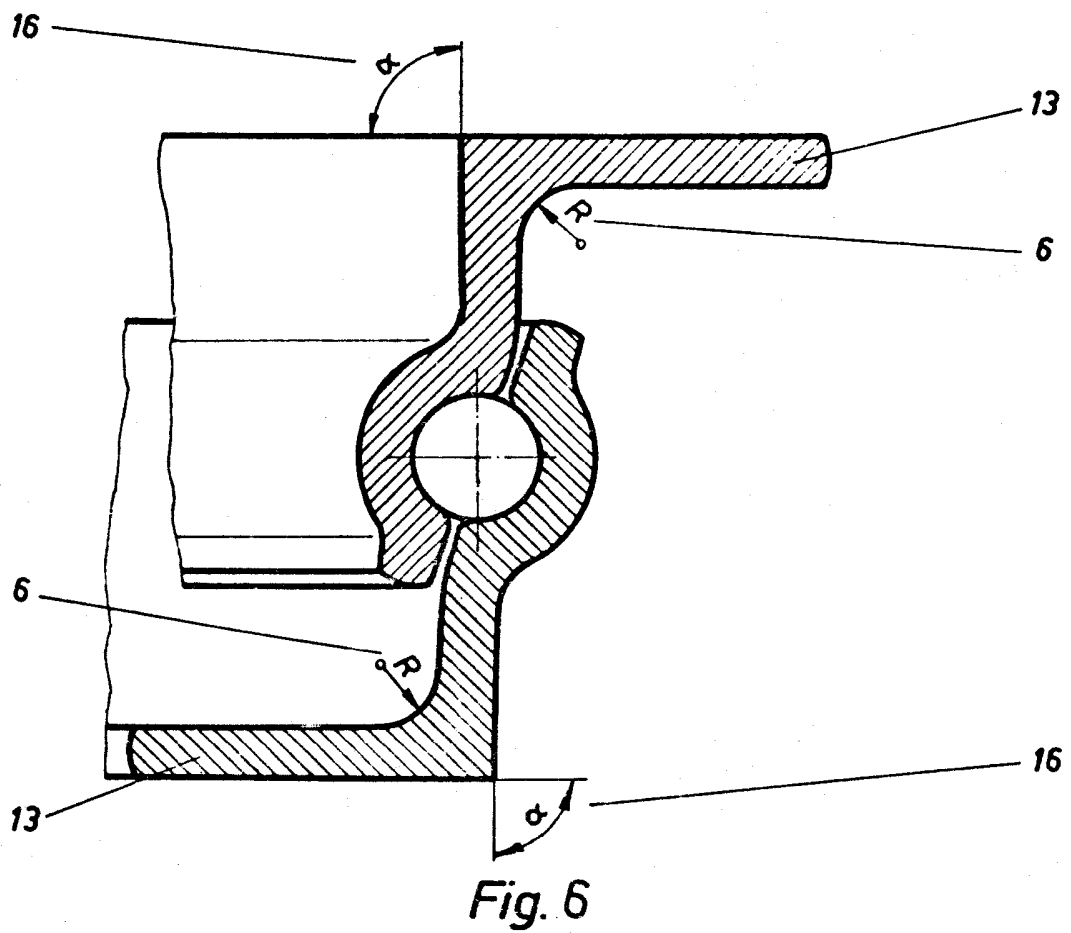
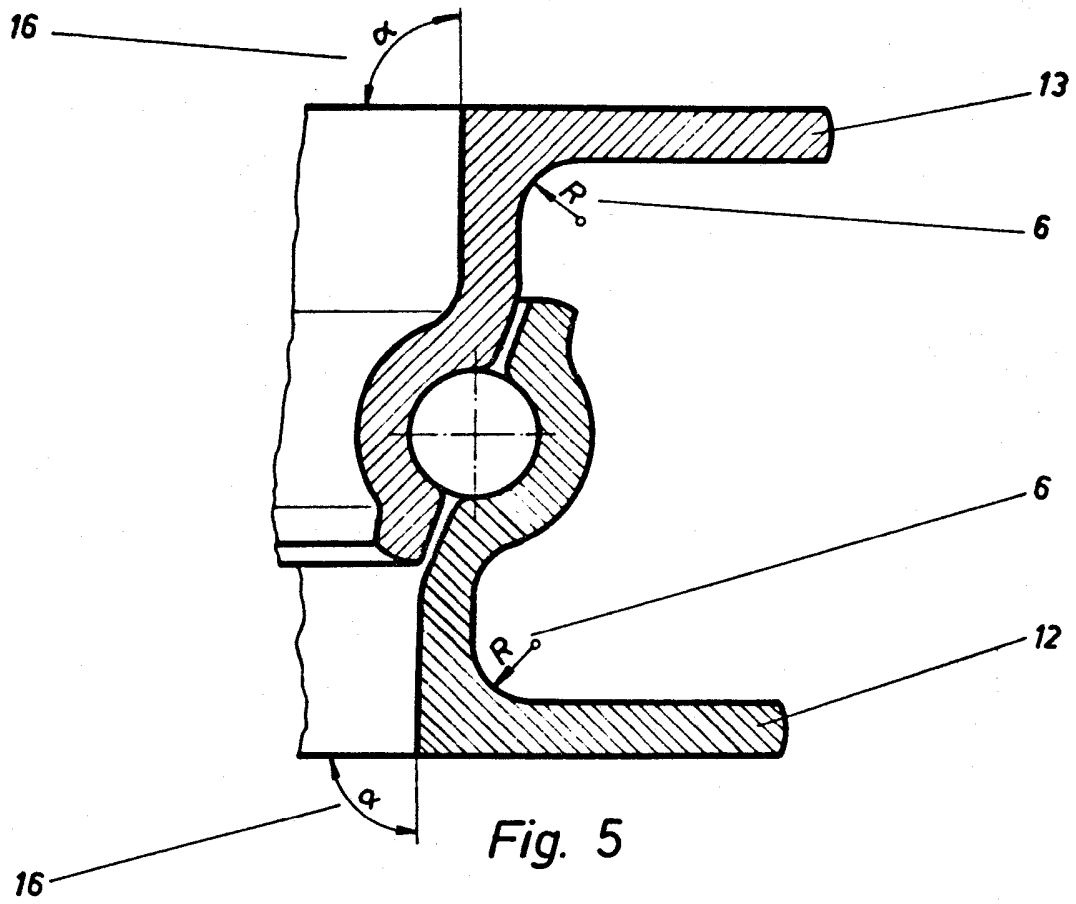


Fig. 4



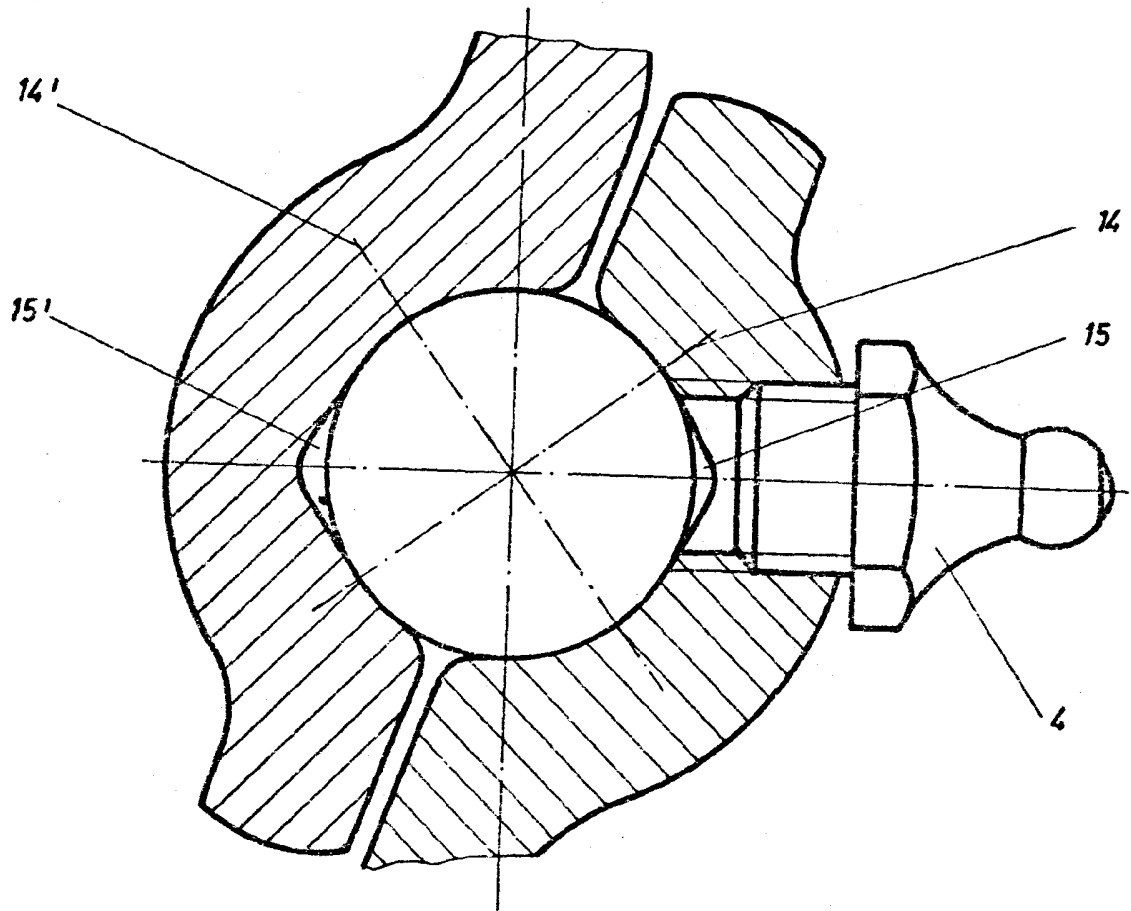


Fig. 7