



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 049 996 A1** 2008.04.30

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 049 996.4**

(22) Anmeldetag: **24.10.2006**

(43) Offenlegungstag: **30.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 57/08 (2006.01)**

F16B 19/02 (2006.01)

F16B 9/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

(72) Erfinder:

**Büchner, Tobias, 66557 Illingen, DE; Höhne, Peter,
66299 Friedrichsthal, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

DE10 2004 057576 A1

DE 101 33 703 A1

US 39 58 389 A

US 34 43 617 A

US 32 15 026 A

EP 12 66 154 B1

EP 12 14 536 B1

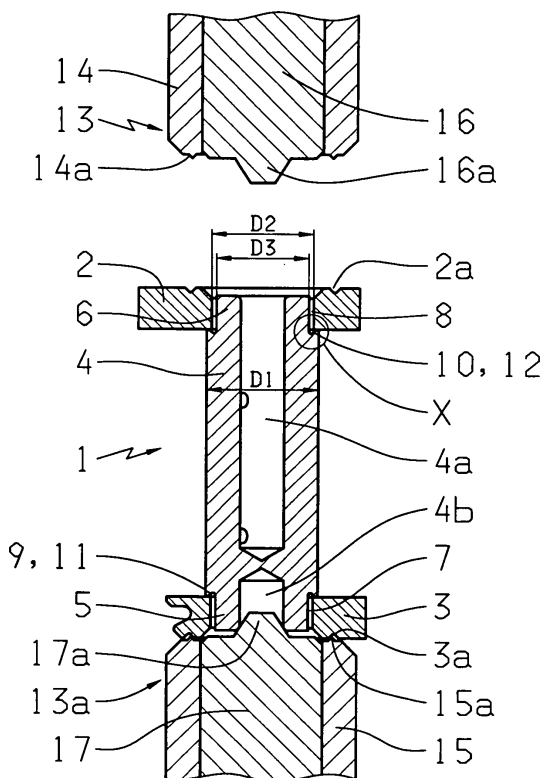
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Planetenrad-Einheit und Verfahren zur Herstellung einer Planetenrad-Einheit**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Planetenrad-Einheit (1), aufweisend zwei parallel zueinander angeordnete Führungsscheiben (2, 3) mit Lochungen zur Aufnahme von Bolzen (4), welche stirnseitig angeordnete Zapfen (5, 6) und Schultern aufweisen.

Es wird vorgechlagen, dass die Schultern umlaufende Schneidkanten (11, 12) aufweisen und dass die Bolzen (4) mittels der Schneidkanten (11, 12) in die Führungsscheiben (2, 3) eingeschnitten sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Planetenrad-Einheit nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Planetenrad-Einheit nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 9.

[0002] Eine Planetenrad-Einheit, auch Planetenradsatz genannt, besteht im Allgemeinen aus einem Planetenträger (Planetenradträger), im Planetenträger gelagerten Planetenbolzen (Planetenradbolzen) sowie Planeten (Planetenrädern), welche auf den Planetenbolzen gelagert sind. Der Planetenträger kann aus einem Umformteil mit abgewinkelten Armen und einer Führungsscheibe aufgebaut sein oder aus zwei parallel angeordneten Führungsscheiben bestehen, welche über Nietbolzen miteinander verbunden werden. Ein derartiger Planetenträger wurde durch die EP 1 214 536 B1 der Anmelderin bekannt, wobei die Nietbolzen mit den Führungsscheiben verstemmt sind. Die Führungsscheiben sind als Feinschneidteile hergestellt und weisen Lochungen auf, in welche stirnseitig angeordnete Zapfen der Nietbolzen eingesetzt und anschließend verstemmt werden. Beim Verstemmen des Zapfens greifen Ringzacken einerseits von der Werkzeugseite und andererseits von der Nietbolzenseite in die Führungsscheiben ein und verhindern somit ein Ausweichen des Materials.

[0003] Das Feinschneiden ist ein bekanntes Verfahren, welches gemäß K. Lange, Umformtechnik, Band 3, Blechbearbeitung, Springer-Verlag 1990, Seite 152 ff wie folgt definiert ist: „Feinschneiden ist Ausschneiden und Lochen von Werkstücken aus Metallflächprodukten bei gezielt geändertem Spannungszustand in der Scherzone ohne Rissbildung in der als Funktionsfläche verwendbaren Schnittfläche mittels Schneidelatte, Schneidstempel, Niederhalter und Auswerfer.“ Unmittelbar vor dem Schneiden wird eine Ringzacke in geringem Abstand von der Schnittlinie in das Werkstück (Blech) gepresst, wodurch im Scherbereich Druckspannungen überlagert werden. Dies hat letztendlich die glatte und rissfreie Schnittfläche zur Folge.

[0004] Durch die EP 1 266 154 B1 der Anmelderin wurde ein Verfahren zum positionsgenauen Zusammenbau einer Planetenrad-Einheit bekannt, wobei Planetenbolzen auf ähnliche Weise wie die zuvor genannten Nietbolzen mit den Führungsscheiben verstemmt werden. Die Planetenbolzen weisen stirnseitig jeweils Schultern und Zapfen auf, welche in Lochungen der Führungsscheiben mit radialem Spiel eingesetzt werden. Danach werden die Zapfen verstemmt und die Radialspalte durch das nach außen verdrängte Material der Zapfen gefüllt. Durch Eingriff von Ringzacken wird das Material der Führungsscheiben im Bereich der Lochungen eingespannt.

[0005] Durch die DE 10 2004 057 576 A1 der Anmelderin wurde ein weiteres Verfahren zum positionsgenauen Zusammenbau einer Planetenrad-Einheit bekannt, wobei die Planetenbolzen vor dem Verstemmen gegenüber den Führungsscheiben zentriert und ausgerichtet werden. Die Planetenbolzen weisen stirnseitig offene Längsbohrungen auf, in welche kegelförmige Spitzen von gegenläufigen Stempeln eingreifen und somit eine Ausrichtung bewirken.

[0006] Problematisch bei den bekannten Verfahren zum Zusammenbau einer Planetenrad-Einheit ist die genaue Zentrierung und Ausrichtung der Planetenbolzen, sodass ein optimaler Zahneingriff der Planetenräder mit dem zugehörigen Sonnen- und Hohlrad gewährleistet ist. Hier ergeben sich noch Potentiale.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Planetenrad-Einheit der eingangs genannten Art hinsichtlich ihres Aufbaues derart zu verbessern, dass eine genaue Zentrierung und Ausrichtung der Bolzen, insbesondere der Planetenbolzen erreicht wird. Darüber hinaus ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Planetenrad-Einheit zu schaffen, welches einen positionsgenauen Zusammenbau der Einzelteile der Planetenrad-Einheit erlaubt.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhaft ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Bolzen umlaufende Schneidkanten aufweisen und mittels dieser Schneidkanten in die Führungsscheiben eingeschnitten sind. Die Bolzen weisen dabei im Bereich ihrer umlaufenden Schneidkanten einen Durchmesser auf, der größer als die vorgelochte Öffnung in den Führungsscheiben ist, d. h. die Bolzen weisen ein Übermaß gegenüber dem Lochungsdurchmesser auf. Mit dem Einschneiden der Bolzen in die Führungsscheiben werden ein spielfreier Sitz und eine glatte Fläche zur Übertragung von Kräften zwischen dem Bolzen und den Führungsscheiben erreicht. Die Bolzen können teilweise oder ganz in die Führungsscheiben eingeschnitten sein, beim „Durchschneiden“ wird ein ringförmiges Abfallteil erzeugt.

[0010] Die Planetenrad-Einheit umfasst vorzugsweise einen Planetenträger, welcher aus zwei Führungsscheiben gebildet wird, die durch Nietbolzen miteinander verbunden sind. Möglich ist allerdings auch ein Planetenträger, welcher keine Nietbolzen aufweist, sondern ein Umformteil mit die Nietbolzen ersetzenden Armen, welche mit einer Führungsscheibe verbunden sind. Die Bolzen können vorzugsweise als Planetenbolzen, als Nietbolzen oder auch als Niet- und Planetenbolzen ausgebildet sein, die somit sowohl die Funktion eines Planetenbolzens als

auch die eines Nietbolzens erfüllen. Mit dem Einschneiden der Bolzen in die Führungsscheiben wird auch der Vorteil erreicht, dass nur geringe Kräfte in radialer Richtung in die Führungsscheiben eingeleitet werden – im Gegensatz zum Stand der Technik –, wo infolge Verstemmens eine radiale Aufweitung erfolgt.

[0011] Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die Einschnitttiefe, d. h. der Weg der Schneidkanten in das Material der Führungsscheiben etwa der halben Dicke der Führungsscheiben entspricht. Das von den Schneidkanten verdrängte Material der Führungsscheiben liegt nach Beendigung des Einschneidvorganges an den Schultern und den Zapfen der Bolzen an. Die Außenseite der Führungsscheiben bleibt somit flach. Der Ring von verdrängtem Material bildet somit ein axiales Widerlager der Planetenbolzen in den Führungsscheiben.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 9 gelöst, wobei sich vorteilhafte Ausgestaltungen aus den Unteransprüchen ergeben.

[0013] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Führungsscheiben zunächst vorgelocht, was durch Feinschneiden erfolgen kann. Der Lochdurchmesser ist dabei deutlich größer als der Außendurchmesser der Zapfen, sodass die Zapfen der Bolzen mit radialem Spiel in die Lochungen eingeführt werden können. Der Außendurchmesser der Bolzen im Bereich der umlaufenden Schneidkanten ist dagegen größer als der Innendurchmesser (Bohrungsdurchmesser) der Lochung, d. h. er weist ein Übermaß gegenüber der Bohrung auf. Bevor die zweite Führungsscheibe auf die Bolzen gesetzt wird, wird die Planetenrad-Einheit komplettiert, d. h. die notwendigen Einzelteile werden vollständig montiert, beispielsweise Planetenräder, Anlaufscheiben usw.. Anschließend werden die Führungsscheiben durch gegenläufige Stempel derart aufeinander zu bewegt, dass die Schneidkanten der Bolzen in das Fleisch der Führungsscheiben einschneiden und dieses Material sowohl in Schneidrichtungen als auch quer zur Schneidrichtung radial nach innen verdrängen. Damit wird der zuvor vorhandene Radialspalt zwischen Zapfen und Lochung gefüllt.

[0014] Nach einer bevorzugten Ausführung weisen die Stempel umlaufende Ringzacken auf, welche sich in die Außenseite der Führungsscheiben eingraben oder in vorgefertigte Rillen eingreifen, eine Druckspannung ausüben und das Material am Ausweichen in radialer Richtung nach außen hindern. Das Material der Führungsscheibe ist somit zwischen den Ringzacken des Druckwerkzeuges und der umlaufenden Schneidkante des Bolzens, der somit als Schneidstempel wirkt, eingespannt. Durch die überlagerte Druckspannung ergibt sich ein dem Feinschneiden ähnlicher Schneidvorgang, welcher eine

glatte, rissfreie Schnittfläche in der Führungsscheibe zur Folge hat. Daraus ergibt sich der Vorteil einer sauberen Anlage des Bolzens an der Führungsscheibe und einer definierten Übertragung von Umfangs Kräften. Die Tiefe des Einschnittes ist dabei auch eine Funktion der zulässigen Flächenpressung zwischen Bolzen und Führungsscheibe.

[0015] Nach einem bevorzugten Verfahrensschritt ist vorgesehen, dass die Bolzen vor dem Eingreifen der Ringzacken oder dem Einschneiden zentriert und ausgerichtet werden. Dies kann durch entsprechend ausgerichtete, mit Kegelspitzen versehene Stempel erfolgen, welche in stirnseitige Zentrieröffnungen der Bolzen eingreifen und damit die gewünschte Zentrierung bewirken. Nach dem Zentrieren erfolgt dann der Eingriff der Ringzacken, welche die Führungsscheiben festhalten, und anschließend oder gleichzeitig das Einschneiden der Schneidkanten.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

[0017] [Fig. 1](#) einen Ausschnitt einer Planetenrad-Einheit nach einem ersten Verfahrensschritt,

[0018] [Fig. 1a](#) eine Einzelheit X aus [Fig. 1](#),

[0019] [Fig. 2](#) den Ausschnitt der Planetenrad-Einheit nach einem zweiten Verfahrensschritt und

[0020] [Fig. 3](#) den Ausschnitt der Planetenrad-Einheit nach dem letzten Verfahrensschritt, d. h. im fertigen Zustand.

[0021] [Fig. 1](#) zeigt einen Ausschnitt einer vormontierten Planetenrad-Einheit 1, von welcher eine erste Führungsscheibe 2 und eine zweite Führungsscheibe 3 teilweise dargestellt sind. Beide Führungsscheiben 2, 3 können durch nicht dargestellte Nietbolzen miteinander verbunden werden, oder eine der beiden Führungsscheiben kann als topfförmiges Umformteil mit Armen ausgebildet sein, welche die Funktion von Nietbolzen übernehmen. Zwischen den beiden Führungsscheiben 2, 3 ist ein Planetenbolzen 4 angeordnet, welcher stirnseitig Zapfen 5, 6 aufweist. In den Führungsscheiben 2, 3 sind Bohrungen 7, 8 (Lochungen) angeordnet, die vorzugsweise – ebenso wie die gesamten Führungsscheiben 2, 3 – durch Feinschneiden hergestellt werden – daraus ergeben sich glatte und rissfreie Schnittflächen. Der Planetenbolzen 4 weist zwischen den Führungsscheiben 2, 3 einen Außendurchmesser D1, die Bohrung 8 weist einen Innendurchmesser D2 und der Zapfen 6 weist einen Außendurchmesser D3 auf, wobei folgende Beziehung gilt:

$$D1 > D2 > D3.$$

[0022] Der Außendurchmesser D1 des Planetenbolzens **4** ist gegenüber den Zapfen **5**, **6** über eine Schulter **9**, **10** abgesetzt, welche in ihrem radial äußeren Bereich als umlaufende Schneidkante **11**, **12** ausgebildet ist, welche in vergrößerter Darstellung in [Fig. 1a](#) gezeigt ist. Der Planetenbolzen **4** weist eine Längsbohrung **4a** auf, welche zur Stirnseite des Zapfens **6** offen ist, sowie ein koaxial angeordnetes Sackloch **4b**, welches zur Stirnseite des Zapfens **5** offen ist.

[0023] [Fig. 1](#) zeigt ferner eine Vorrichtung **13** zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen, insbesondere zum positionsgenauen Zusammenbau der Planetenrad-Einheit **1**. Die Vorrichtung **13** weist ein Unterteil **13a** und ein Oberteil **13b** auf, welche jeweils aus einem hülsenförmigen Druckwerkzeug **14**, **15** und einem darin längsbeweglich geführten Stempel **16**, **17** bestehen. Die hülsenförmigen Druckwerkzeuge **15**, **16** weisen an ihren Stirnflächen jeweils eine umlaufende Ringzacke **14a**, **15a** auf, welche in eine ringförmige Rille **2a**, **3a** der Führungsscheiben **2**, **3** eingreifen. Die Stempel **16**, **17** weisen an ihren Stirnseiten kegelstumpfförmige Spitzen **16a**, **17a** auf, welche in die Längsbohrung **4a** bzw. das Sackloch **4b** eingreifen. Die in [Fig. 1](#) dargestellte Position der Vorrichtung **13** zeigt das Unterteil **13a** in Eingriff, während das Oberteil **13b** noch außer Eingriff ist. Die Planetenrad-Einheit **1** liegt mit ihrer unteren Führungsscheibe **3** auf dem hülsenförmigen Druckwerkzeug **15** auf, wobei die Ringzacke **15a** in die Ringrinne **3a** eingreift. Ferner greift der Zentrierzapfen **17a** in das Sackloch **4b** ein und nimmt somit bereits eine Zentrierung des unteren Teils des Planetenbolzens **4** innerhalb der Bohrung **7** vor. Die Planetenrad-Einheit **1** ist – was nicht dargestellt ist – in dieser Position bereits komplettiert, d. h. alle zwischen den Führungsscheiben **2**, **3** anzuordnenden Einzelteile wie Planetenräder, Anlaufscheiben, Nietbolzen sind komplett vormontiert.

[0024] [Fig. 1a](#) zeigt als Einzelheit X aus [Fig. 1](#) die umlaufende Schneidkante **12** der Schulter **10** in vergrößerte Darstellung. Die Schneidkante **12** wird im Wesentlichen durch zwei Flächen gebildet, nämlich die zylindrische Mantelfläche **4c** des Planetenbolzens **4** und eine konische oder gewölbte Schneidfläche **4d**, welche mit der Mantelfläche **4c** einen Schneidwinkel α einschließt, welcher vorzugsweise kleiner als 90° ist. Die Schneidkante **11** ist ebenso ausgebildet.

[0025] [Fig. 2](#) zeigt die Planetenrad-Einheit **1** gemäß [Fig. 1](#) sowie die Vorrichtung **13** in einem zweiten Verfahrensschritt. Für gleiche Teile werden gleiche Bezugszahlen wie zuvor verwendet. Der obere Teil **13b** der Vorrichtung **13**, bestehend aus dem hülsenförmigen Druckwerkzeug **14** und dem darin geführten Stempel **16**, ist soweit nach unten gefahren, dass die Zentrierspitze **16a** in die Bohrung **4a** und die Ringza-

cke **14a** in die Rille **2a** eingreifen. Damit wird einerseits eine Zentrierung des Planetenbolzens **4** gegenüber den beiden Führungsscheiben **2**, **3** und andererseits eine Verspannung der Führungsscheiben **2**, **3** gegenüber den Schneidkanten **12**, **11** erreicht. Der Abstand der Innenflächen der beiden Führungsscheiben **2**, **3** ist mit a_1 gekennzeichnet und entspricht dem Abstand der beiden umlaufenden Schneidkanten **11**, **12** in Längsrichtung des Planetenbolzens **4**.

[0026] [Fig. 3](#) zeigt die Planetenrad-Einheit **1** sowie die Vorrichtung **13** nach dem letzten Verfahrensschritt, d. h. die Verbindung zwischen Planetenbolzen **4** und Führungsscheiben **2**, **3** ist fertig gestellt. Infolge weiteren Druckausübung sind die hülsenförmigen Druckwerkzeuge **14**, **15** gegeneinander gefahren und haben dabei die Führungsscheiben **2**, **3** auf einander zu bewegt, sodass sie nunmehr einen Abstand a_2 aufweisen, welcher kleiner als der vorherige Abstand a_1 gemäß [Fig. 2](#) ist. Gleichzeitig hat sich der Planetenbolzen **4** mit seinen Schneidkanten **11**, **12** in das Material der Führungsplatten **2**, **3** eingeschnitten, und zwar bis zu einer Einschnitttiefe von $s/2$, wobei s die Dicke einer Führungsscheibe **2**, **3** ist. Das durch den Einschneidvorgang verdrängte Material der Führungsscheiben **2**, **3** bildet einen ringförmigen Bereich **18**, **19**, im Folgenden als Verdrängungsring **18**, **19** bezeichnet, welcher sich jeweils in Schneidrichtung vor den Schneidkanten **11**, **12** befindet und die Zapfen **5**, **6** umschließt, d. h. der vorherige Ringspalt **7**, **8** (vgl. [Fig. 1](#)) ist zumindest teilweise aufgefüllt. Da das verdrängte Material durch den Schneidvorgang, insbesondere auch durch die in [Fig. 1a](#) dargestellte, geneigte Schneidfläche **4d** nicht nur nach oben, sondern auch radial nach innen verdrängt wird, bleiben die Außenflächen der Führungsscheiben **2**, **3** relativ eben. Das obere Vorrichtungsteil **13b** kann jetzt zurückgefahren werden, und die Planetenrad-Einheit **1** kann der Vorrichtung **13** als fertig montiertes Teil entnommen werden.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Einschneiden der Planetenbolzen in die Führungsscheiben kommt dem bekannten Feinschneiden sehr nahe, insbesondere aufgrund der Verwendung der Ringzacken, die der Schubspannung im Scherbereich der Führungsscheibe eine Druckspannung überlagern und somit zu einem Fließen des Materials führen. Dies ergibt eine glatte Schnittfläche in der Führungsscheibe, die weniger kerbempfindlich ist und das Entstehen von Rissen verhindert.

[0028] Das oben beschriebene Verfahren kann ebenso auf Nietbolzen oder Bolzen angewendet werden, welche sowohl die Funktion eines Planetenbolzens als auch die eines Nietbolzens erfüllen.

Bezugszeichenliste

1	Planetenrad-Einheit
2	Führungsscheibe
2a	Rille
3	Führungsscheibe
3a	Rille
4	Planetenbolzen
4a	Längsbohrung
4b	Sackloch
4c	Mantelfläche
4d	Schneidfläche
5	Zapfen
6	Zapfen
7	Bohrung
8	Bohrung
9	Schulter
10	Schulter
11	Schneidkante
12	Schneidkante
13	Vorrichtung
13a	Unterteil
13b	Oberteil
14	Druckwerkzeug
14a	Ringzacke
15	Druckwerkzeug
15a	Ringzacke
16	Stempel
16a	Zentrierspitze
17	Stempel
17a	Zentrierspitze
18	Verdrängungsring
19	Verdrängungsring
D1	Außendurchmesser Bolzen
D2	Innendurchmesser Bohrung
D3	Außendurchmesser Zapfen
a1	Abstand der Führungsscheiben vor dem Einschneiden
a2	Abstand der Führungsscheiben nach dem Einschneiden
s	Wandstärke der Führungsscheiben

Patentansprüche

1. Planetenrad-Einheit (1), aufweisend zwei parallel zueinander angeordnete Führungsscheiben (2, 3) mit Lochungen (7, 8) zur Aufnahme von Bolzen (4), welche stirnseitig angeordnete Zapfen (5, 6) und Schultern (9, 10) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schultern (9, 10) umlaufende Schneidkanten (11, 12) aufweisen und dass die Bolzen (4) mittels der Schneidkanten (11, 12) in die Führungsscheiben (2, 3) eingeschnitten sind.

2. Planetenrad-Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bolzen als Planetenbolzen (4) zur Lagerung von Planetenrädern ausgebildet sind.

3. Planetenrad-Einheit nach Anspruch 1, da-

durch gekennzeichnet, dass die Bolzen als Nietbolzen zur Abstandshaltung und zur Übertragung von Kräften zwischen den Führungsscheiben (2, 3) ausgebildet sind.

4. Planetenrad-Einheit, nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bolzen als Planeten- und Nietbolzen ausgebildet sind.

5. Planetenrad-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bolzen (4) zumindest im Bereich der Schneidkanten (11, 12) gehärtet sind.

6. Planetenrad-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsscheiben (2, 3) im Bereich der Lochungen (7, 8) eine Dicke s aufweisen und dass die Schneidkanten (11, 12) bis zur einem Bruchteil der Dicke s, vorzugsweise etwa bis zur Hälfte der Dicke s eingeschnitten sind.

7. Planetenrad-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schultern (9, 10) gegen einen durch das Einschneiden gebildeten Ring (18, 19) von verdrängtem Material der Führungsscheiben (2, 3) abgestützt sind.

8. Planetenrad-Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Führungsscheiben (2, 3) konzentrisch zu den Lochungen (7, 8) ringförmige Rillen (2a, 3a) für den Eingriff von Ringzacken (14a, 15a) von Druckwerkzeugen (14, 15) angeordnet sind.

9. Verfahren zur Herstellung einer Planetenrad-Einheit (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Führungsscheiben (2, 3) eine Vorlochung mit Öffnungen (7, 8) zur Aufnahme der Zapfen (5, 6) erhalten,
- die Planetenrad-Einheit (1) bezüglich der zwischen den Führungsscheiben (2, 3) anzuordnenden Teile komplettiert wird,
- die Führungsscheiben (2, 3) mittels gegenläufiger Druckwerkzeuge (14, 15) gegeneinander bewegt werden,
- die Schneidkanten (11, 12) der Bolzen (4) in die Führungsscheiben (2, 3) einschneiden und im Bereich der Öffnungen vorhandenes Material der Führungsscheiben verdrängen.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckwerkzeuge (14, 15) vor dem Einschneiden mit einer Ringzacke (14a, 15a) in die ringförmigen Rillen (2a, 3a) eingreifen.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Bolzen (4) vor dem Einschneiden und/oder vor dem Eingreifen der Ringza-

cken (**14a**, **15a**) zentriert werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

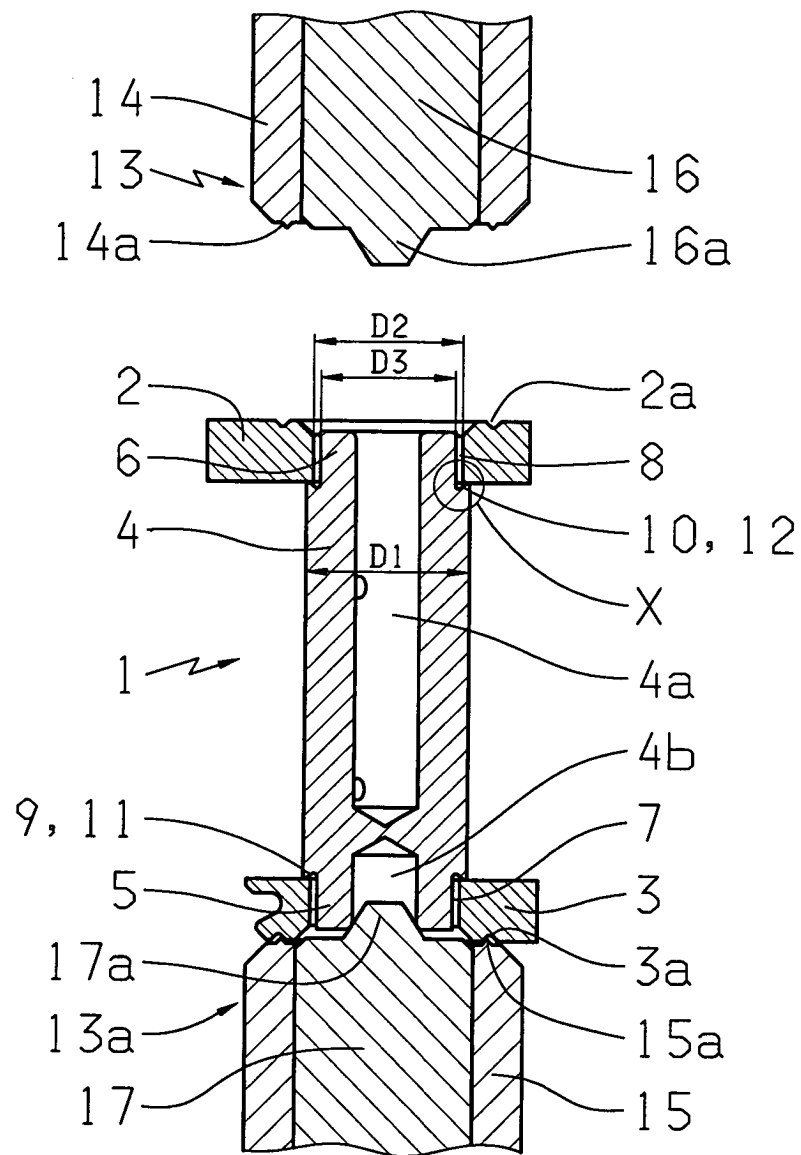


Fig. 1

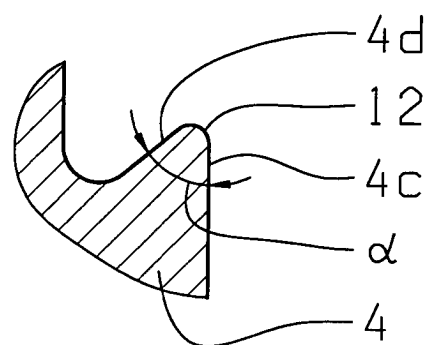


Fig. 1a

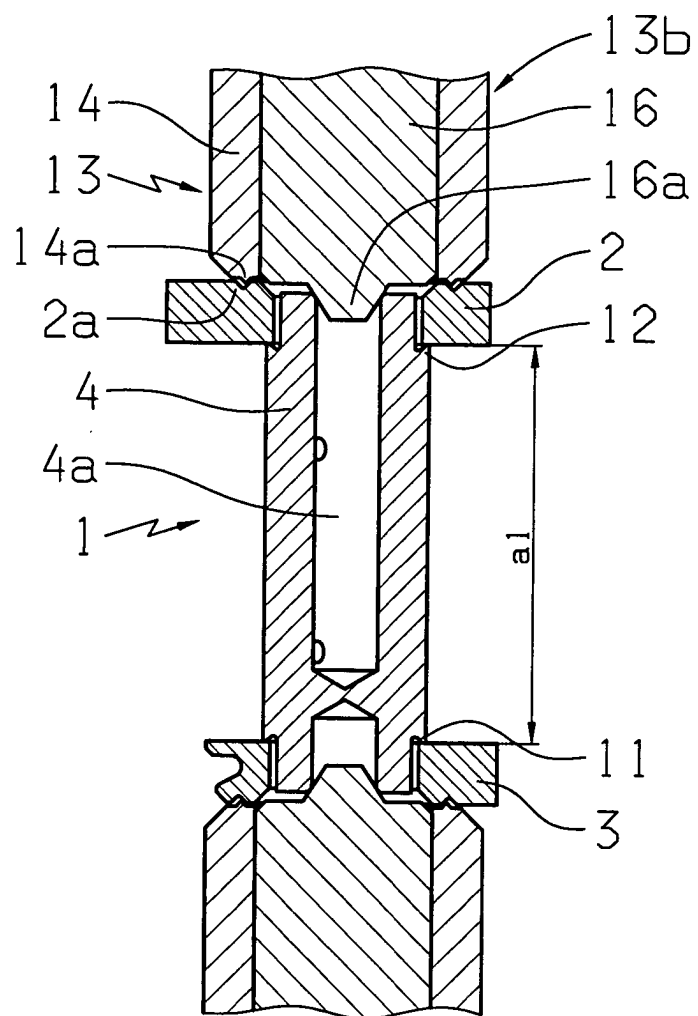


Fig. 2

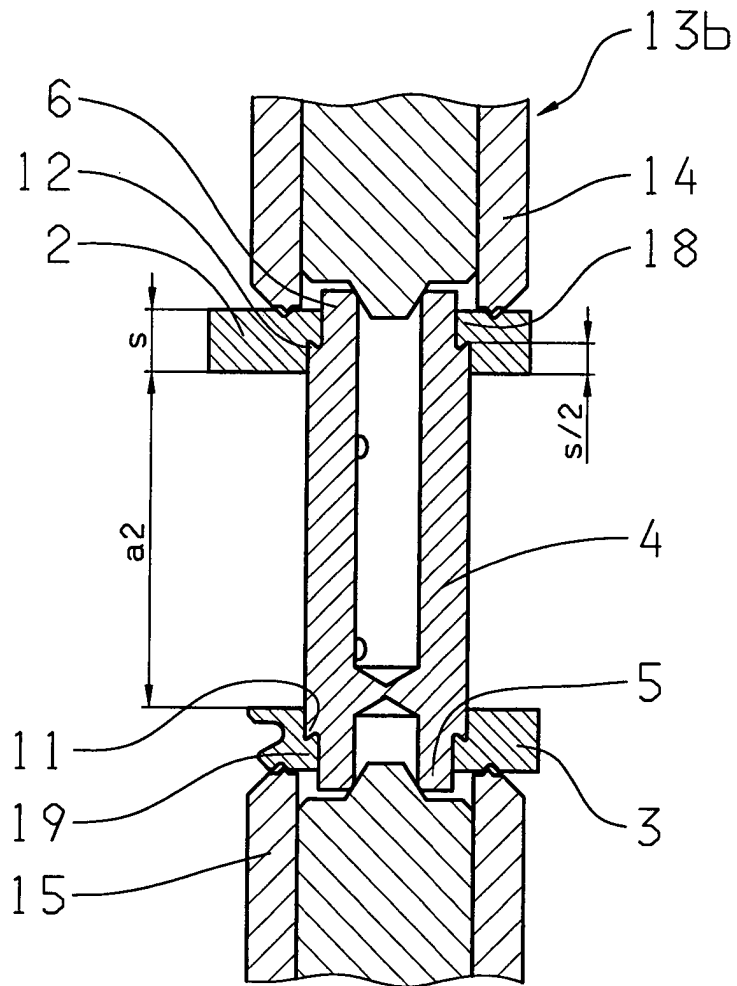


Fig. 3