

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 714 714 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.10.2006 Patentblatt 2006/43

(51) Int Cl.:
B21D 17/04 (2006.01) B21D 53/30 (2006.01)
B60B 25/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05008381.5**

(22) Anmeldetag: **18.04.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **Repkon Machine and Tool Industry &
Trade Ltd.**
34726 Kalamis-Istanbul (TR)

(72) Erfinder:
• **Özsoy, Ahmet Neset**
Sahrayicedit Mah. Tepe Sok.
Kadiköy-Istanbul (TR)

• **Rolf, Bernhard**
33428 Harsenwinkel (DE)

(74) Vertreter: **Schober, Mirko et al**
Patentanwälte
Thielking & Elbertzhagen
Gadderbaumer Strasse 14
33602 Bielefeld (DE)

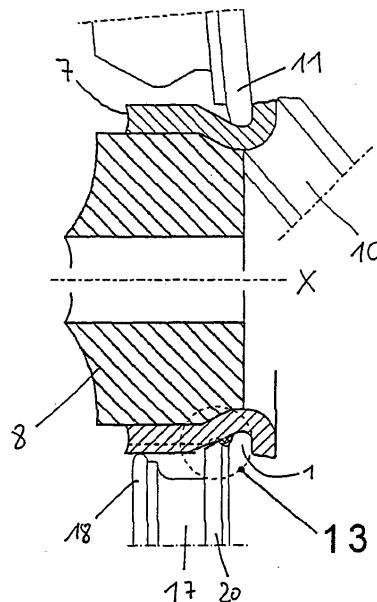
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Formen einer Nut

(57) Bei einem Verfahren zum Formen einer zweiten Nut (2) im Bereich (12) des stirnseitigen Endes eines Werkstücks (7), insbesondere einer Radfelge, wird das Werkstück (7) in Drehung um seine Längsachse (X) versetzt. Eine erste Nut (1) wird durch Umformen des Bereichs (12) des stirnseitigen Endes des Werkstücks (7) angeformt. Das Ausbilden der zweiten Nut (2) erfolgt durch Einbringen von Material (22) aus der Wand des Werkstücks (7) in einen Bereich (19) der ersten Nut (1). Eine Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens zum Formen von einer zweiten Nut (2) im Bereich des stirnseitigen Endes eines Werkstücks (7) weist eine Haltevorrichtung (8) zum Halten eines Werkstücks (7) und zum Drehen desselben um dessen Längsachse (X) auf, ferner eine Umformeinrichtung (10, 11) zum Anformen einer ersten Nut (1). Weiter ist ein erstes Formelement (20) zur Anlage gegen die Außenwand des Werkstücks (7) im Bereich der ersten Nut (1) vorgesehen und dazu ausgelegt, durch Andrücken gegen die Außenwand des Werkstücks (7) gegen den Bereich der ersten Nut (1) Material (22) aus der Außenwand des Werkstücks (7) in den Bereich (12) der ersten Nut (1) einzubringen.

Fig. 8



EP 1 714 714 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, bzw. eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 7.

[0002] Es ist bekannt Radfelgen, insbesondere Schrägschulterfelgen, für Nutzfahrzeuge am stirnseitigen Ende mit einer Nut für Sprengringe zu versehen. Dabei werden die entsprechenden Felgenrohlinge, bei denen es sich in der Regel um zu einer Zylinderform aufgerollte und stumpfgeschweißte Bleche handelt, im Bereich der Stirnseite mit einer umlaufenden Nut 1 versehen (Fig. 1). Zudem wird in der Regel eine zweite Nut 2 gewünscht, die gegenüber der ersten Nut 1 weiter von der Stirnseite der Felge weg, d.h. weiter innen, angeordnet und von der ersten Nut 1 durch eine Wand 3 getrennt ist (Fig. 2).

[0003] Zur Ausbildung dieser Wand 3 wurde in der Vergangenheit in einer ersten Variante (Fig. 3) eine umlaufende Materialanhäufung 4 im Bereich der Nut 1 angeschweißt. Die Materialanhäufung teilte die Nut 1 in eine erste Nut 1 und eine zweite Nut 2, die anschließend mittels drehender Nachbearbeitung auf die gewünschten Fertigmaße gebracht wurden. Eine weitere Möglichkeit (Fig. 4) besteht darin, einen Ring 5 mit zwei Nuten 1, 2 spanabhebend auszubilden und anschließend mit der Felge 6 zu verschweißen.

[0004] Beide genannten Vorgehensweisen erfordern mehrere Aufspannungen des Werkstücks, so daß die Fertigung von Schrägschulterfelgen hierdurch sehr arbeitsaufwendig wird.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen die Fertigung entsprechender Nuten im Rahmen einer einzigen Aufspannung des Werkstücks möglich ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 7 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Wand zwischen den beiden Nuten durch eine aus der Wand des Werkstücks heraus erfolgende Einbringung eines Materialvolumens in den Bereich einer vorab geformten ersten Nut erzeugt. Dabei wird vorzugsweise mittels einer ersten Formrolle Material aus der Wand durch einen Drückvorgang im Bereich der ersten Nut in diese hineingedrückt. Die hieraus entstehende Materialansammlung dient zum Formen einer Wand zwischen der an der Stirnseite des Werkstücks gebildeten ersten Nut und der weiter von der Stirnseite weg liegenden zweiten Nut. Beide Nuten werden im weiteren auf Fertigmaß ausgeformt.

[0008] Hierdurch wird es möglich, die beiden Nuten "aus dem Material selbst" zu fertigen. Zum einen sind keine zusätzlichen Aufspannungen des Werkstücks erforderlich, da das Werkstück lediglich umgeformt wird, zum anderen können Materialbeeinträchtigungen wie Bruchstellen vermieden werden, welche etwa durch Anschweißen von Material an das Werkstück entstehen.

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von den Zeichnungen in den Figuren 5 bis 10 schematisch näher erläutert. Die Figuren 1 bis 4 zeigen Werkstücke nach dem Stand der Technik, die eingangs erläutert wurden.

Figur 5 - zeigt ein bei der Erfindung verwendetes Werkstück im Ausgangszustand in seitlicher Schnittansicht,
Figur 6 - zeigt das Vorformen der ersten Nut,
Figur 7 - zeigt das weitere Ausformen der ersten Nut durch Umformen des stirnseitigen Bereichs des Werkstücks,
Figur 8 - zeigt das Einbringen von Material aus dem Werkstück in den Bereich der ersten Nut,
Figur 8a - zeigt den in Figur 8 gezeigten Vorgang in einem vergrößerten Ausschnitt,
Figur 9 - zeigt das Ausformen der ersten und zweiten Nut auf Fertigmaß,
Figur 10 - zeigt einen anschließenden Formvorgang zur Reduzierung der Wandstärke des Werkstücks.

[0010] Zunächst wird, wie in den Figuren 5 bis 7 gezeigt, das in etwa hohlzylindrische Werkstück 7 an einem Dorn 8 fixiert, der in Drehbewegung um die Werkstücklängsachse X versetzt wird. Anschließend wird über eine Vorformrolle 9 im Stirnseitenbereich des Werkstücks 7 eine Sicke vorgeformt. Durch eine Umformeinrichtung 10, 11, die im wesentlichen aus einer in einem Winkel zur Achse X angesetzten Umformrolle 10 zum Angriff an der Innenseite des Werkstücks 7 und einem an der Außenseite des Werkstücks angreifenden Gegenelement (Gegenrolle) 11 besteht, wird der stirnseitige Endbereich 12 des Werkstücks 7 zu einer ersten Nut 1 umgeformt. Hierbei entsteht ein kragenförmiger Abschnitt an der Stirnseite des Werkstücks 7. Diese Umformung erfolgt überwiegend durch einen Stauchvorgang. Die Umformeinrichtung 10, 11 kann dabei so ausgebildet sein, daß im Bereich 12 der Stirnseite 24 der Werkstückwand durch den Stauchvorgang ein schmaler ringförmiger Abschnitt (nicht gezeigt) entsteht, welcher in einem zum Abschluß (d.h. nach Anformen der zweiten Nut 2) erfolgenden Arbeitsgang abgetrennt werden kann. Ein der geschilderten Weise entsprechendes Verfahren zum Anformen einer Nut 1 und zum Abtrennen des ringförmigen Bereichs ist in der Europäischen Patentanmeldung EP 05 008 028.2 (eingereicht am 13.04.2005) desselben Anmelders beschrieben.

[0011] Nach Anformen der Nut 1 erfolgt, wie in den Figuren 8 und 8a gezeigt, die Ausbildung der zweiten Nut 2. In Figur 8a sind dabei die folgenden Details zu erkennen: Die dortige Kontur 15 zeigt die Form des Werkstücks 7 nach Anformen der ersten Nut 1. Durch die Linie 14 ist die Sollkontur dargestellt, die das Werkstück nach Formen auf Fertigmaß erhalten soll, wobei 14a die spätere Sollform der zweiten Nut 2 andeutet. Die Linie 16 zeigt dabei die Form des Werkstücks 7, nachdem über

das Formelement 20 bereits Material 22 in den Bereich 23 verdrängt worden ist.

[0012] Im einzelnen erfolgt das Ausformen der zweiten Nut wie folgt: Die Umformeinrichtung 10, 11 wird bei immer noch drehendem Dorn 8 weiterhin am Werkstück 7 gehalten. Eine Formrolle 17, die ein erstes Formelement 20 aufweist, wird nun im Bereich der ersten Nut 1 gegen das Werkstück 7 angesetzt. Das erste Formelement 20 wird dabei, wie dies in Figur 8a (Vergrößerung des Bereichs 13 in Figur 8) genauer zu sehen ist, in die erste Nut 1 gedrückt und in X-Richtung gleichzeitig vorgeschoben, so daß die Kontur 15 des Werkstücks 7 verändert wird und sich die Kontur 16 ausbildet. Hierdurch wird, wie durch die den ursprünglichen Konturverlauf des Werkstücks 7 kennzeichnende Linie 15 angedeutet, Material 22 verdrängt, welches sich, in Bewegungsrichtung des Formelements 20 betrachtet, vor diesem sammelt und den Bereich 23 mit einem Materialvolumen 19 zumindest teilweise ausfüllt. Dieses Materialvolumen 19 bildet die Trennwand zwischen der ersten Nut 1 und der zweiten Nut 2. Das Materialvolumen 19 wird durch das Element 11 daran gehindert, weiter in die erste Nut 1 in Richtung der Stirnseite des Werkstücks 7 hineinzufließen, wodurch die linke, der Stirnseite des Werkstücks 7 abgewandte Schulter 1a der Nut 1 gleichzeitig ihre Fertigmaße erhält. Ggf. kann dieser Vorgang des Verdrängens von Material 22 in den Raum 23 durch das Formelement 20 wiederholt werden, bis das Material den Bereich 23 hinter dem ersten Formelement 20 (nahezu) vollständig gefüllt hat. Hierzu steht im Werkstück 7 das gesamte über die Sollinie 14 überstehende Material zur Verfügung. Das so geschaffene Materialvolumen 19 bildet dann die Wand zwischen der ersten Nut 1 und der hierdurch gebildeten zweiten Nut 2.

[0013] Nun wird, wiederum unter Halten der Umformeinrichtung 10, 11 am Werkstück 7, mittels eines zweiten Formelements 18, welches bevorzugt an der Rolle 17 dem ersten Formelement 20 gegenüberliegend angeordnet ist, die zweite Nut 2 auf Fertigmaß ausgeformt. Falls noch nicht geschehen, kann in diesem Schritt weiteres Material in den Raum 23 hineingedrängt werden, so daß dieser schließlich vollkommen ausgefüllt ist. Das zweite Formelement 18 weist eine der gewünschten Form der zweiten Nut 2 entsprechende Profilierung auf. Dieser Vorgang ist in Figur 9 dargestellt.

[0014] Schließlich kann in einer weiteren Aufspannung, wie in Figur 10 gezeigt, die Wandstärke des Werkstücks 7 in dem an die zweite Nut angrenzenden Bereich durch eine Drückwalze 21 in einem anschließenden Drückwalzvorgang auf Sollstärke reduziert werden. Die resultierende Wandstärke ist durch die Linie 14 angedeutet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Formen von einer zweiten Nut (2) im Bereich (12) des stirnseitigen Endes eines Werk-

stücks (7), insbesondere einer Radfelge, bei welchem das Werkstück (7) in Drehung um seine Längsachse (X) versetzt und eine erste Nut (1) durch Umformen des Bereichs (12) des stirnseitigen Endes des Werkstücks (7) angeformt wird,

gekennzeichnet durch

Ausbilden einer zweiten Nut (2) **durch** Einbringen von Material (22) aus der Wand des Werkstücks (7) in einen Bereich (19) der ersten Nut (1).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** das Einbringen des Materials (22) in den Bereich (19) durch Andrücken und Vorschieben eines ersten Formelements (20) gegen die Wand des Werkstücks (7) in der ersten Nut (1) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die erste Nut (1) mittels einer Umformeinrichtung (10, 11) auf Fertigmaß geformt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** das Formelement (17) während des Einbringvorgangs in die erste Nut (1) gedrückt und vorgeschoben wird, so daß sich auf der der Stirnseite des Werkstücks (7) näher gelegenen Seite des ersten Formelements (20) eine Ansammlung aus verdrängtem Material (22) bildet.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die zweite Nut (2) nach dem Einbringvorgang mittels eines zweiten Formelements (18) auf Fertigmaß geformt wird.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Einbringvorgang wiederholt wird.
7. Vorrichtung zum Ausführen eines Verfahrens zum Formen von einer zweiten Nut (2) im Bereich des stirnseitigen Endes eines Werkstücks (7), insbesondere nach einem der vorherigen Ansprüche, mit einer Haltevorrichtung (8) zum Halten eines Werkstücks (7) und zum Drehen desselben um dessen Längsachse (X), einer Umformeinrichtung (10, 11) zum Anformen einer ersten Nut (1), **dadurch gekennzeichnet**, **daß** weiter ein erstes Formelement (20) zur Anlage gegen die Außenwand des Werkstücks (7) im Bereich der ersten Nut (1) vorgesehen und dazu ausgelegt ist, durch Andrücken gegen die Außenwand des Werkstücks (7) gegen den Bereich der ersten Nut (1) Material (22) aus der Außenwand des Werkstücks (7) in den Bereich (12) der ersten Nut (1) einzubringen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein zweites Formelement (18) zum Formen der zweiten Nut (2) auf Fertigmaß vorgesehen ist.

5

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß es sich bei dem ersten (20) und/oder zweiten Formelement (18) um eine Formrolle handelt.

10

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden Formelemente (20, 18) einteilig ausgebildet sind.

15

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Verfahren zum Formen von einer zweiten Nut (2) im Bereich (12) des stirnseitigen Endes eines Werkstücks (7), insbesondere einer Radfelge, bei welchem das Werkstück (7) in Drehung um seine Längsachse (X) versetzt und eine erste Nut (1) durch Umformen des Bereichs (12) des stirnseitigen Endes des Werkstücks (7) angeformt wird,

20

gekennzeichnet durch

Ausbilden einer zweiten Nut (2) **durch** Einbringen von Material (22) aus der Wand des Werkstücks (7) in einen Bereich (19) der ersten Nut (1).

30

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Einbringen des Materials (22) in den Bereich (19) durch Andrücken und Verschieben eines ersten Formelements (20) gegen die Wand des Werkstücks (7) in der ersten Nut (1) erfolgt.

35

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die erste Nut (1) mittels einer Umformeinrichtung (10, 11) auf Fertigmaß geformt wird.

40

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Formelement (17) während des Einbringvorgangs in die erste Nut (1) gedrückt und vorgeschoben wird, so daß sich auf der der Stirnseite des Werkstücks (7) näher gelegenen Seite des ersten Formelements (20) eine Ansammlung aus verdrängtem Material (22) bildet.

45

50

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zweite Nut (2) nach dem Einbringvorgang mittels eines zweiten Formelements (18) auf Fertigmaß geformt wird.

55

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Einbringvorgang wiederholt wird.

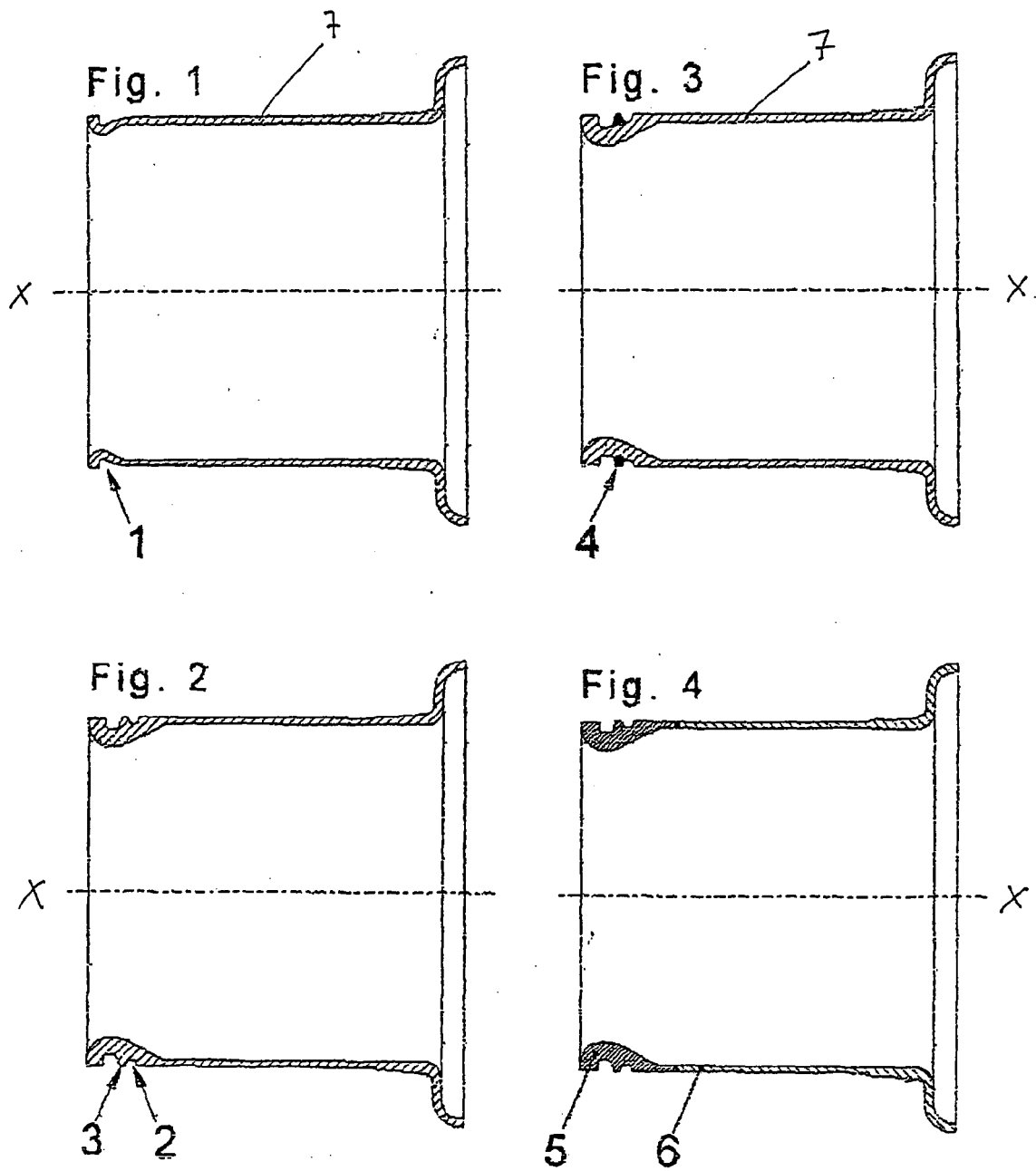


Fig. 6

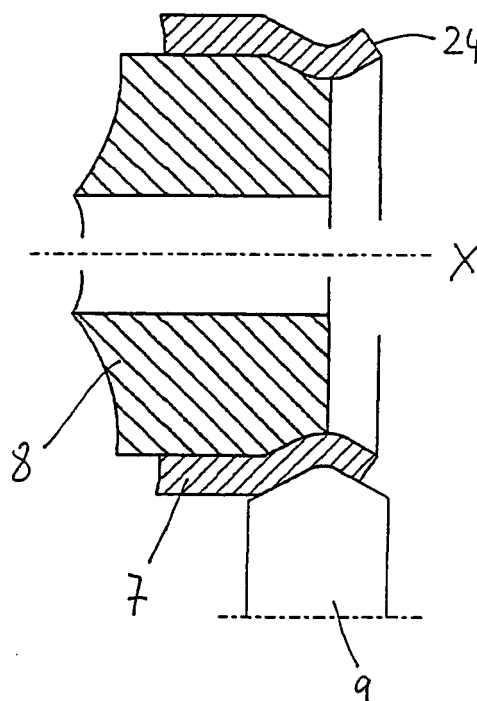


Fig. 5

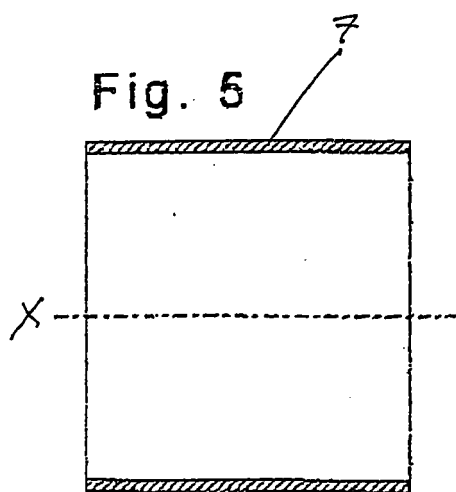


Fig. 7

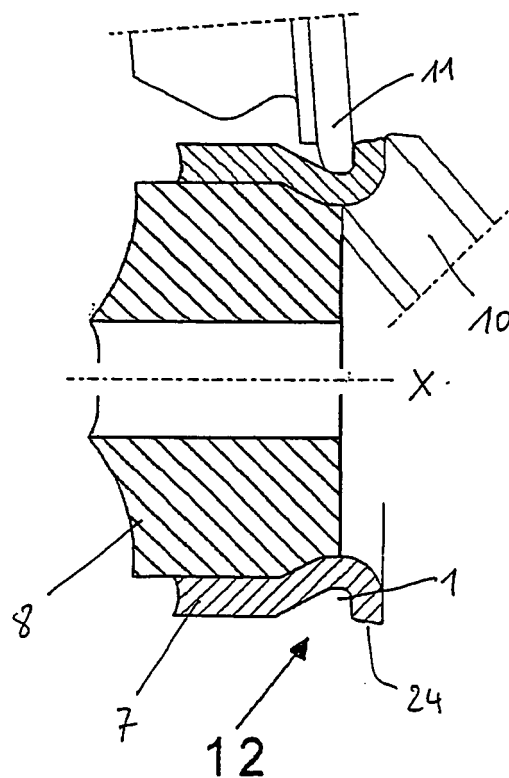


Fig. 9

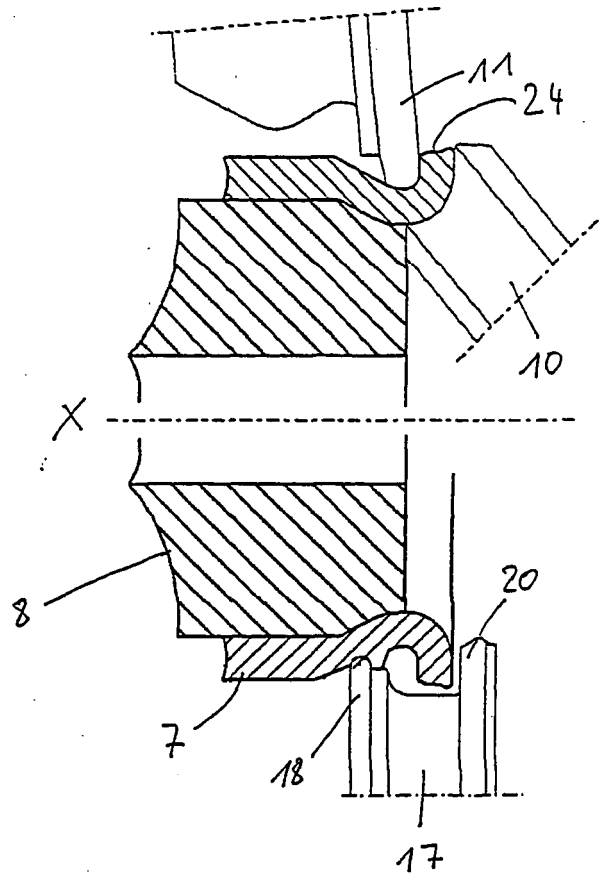
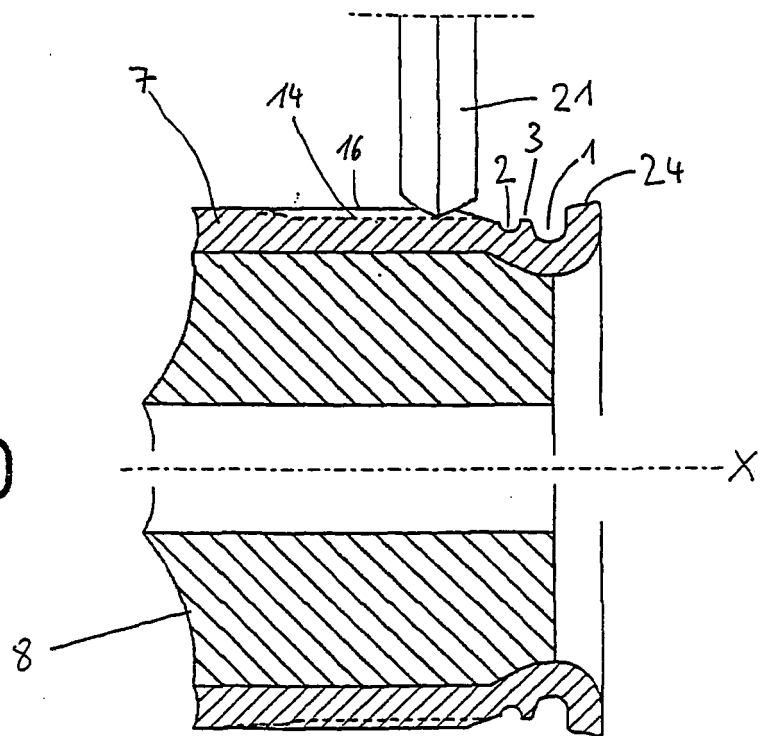


Fig. 10





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 8381

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 779 060 A (SCHRODER P,DT) 18. Dezember 1973 (1973-12-18) * das ganze Dokument *	7	B21D17/04 B21D53/30 B60B25/04
A	----- WO 92/00216 A (TITAN WHEEL INTERNATIONAL, INC; TAYLOR, MAURICE, JR) 9. Januar 1992 (1992-01-09) * Seite 4, Zeilen 5-15 *	1,7	
A	----- DE 41 25 963 A1 (GKN SANKEY LTD., TELFORD, SALOP, SHROPSHIRE, GB) 13. Februar 1992 (1992-02-13) * Spalte 3, Zeilen 30-36 *	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21D B21H B60B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. August 2005	Prüfer Ris, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 00 8381

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-08-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3779060	A	18-12-1973	DE	2053005 A1		25-05-1972
			GB	1334564 A		24-10-1973

WO 9200216	A	09-01-1992	WO	9200216 A1		09-01-1992

DE 4125963	A1	13-02-1992	GB	2246746 A		12-02-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 05008028 A [0010]